3

ELEKTRONIK ELEKTOR

MIESIĘCZNIK DLA ELEKTRONIKÓW

Emulator sterownika 68HC11

Monitor temperatury lodówki

Regulator prędkości do modeli kolejek

Biuletyn Informacyjny Układów Scalonych



AVT OFERUJE:

LUTOWNICE Weller®



▲ **SPI-27C 230V 92,90zł**
Subminiaturowa lutownica o mocy 25W, temp. grota 410°C



▲ **SPI-16C 230V ...99,90zł**
Subminiaturowa lutownica o mocy 15W temp. grota 360°C

Groty proste/zgięte do serii SPI 14,90zł



▲ **SPI-15 24V 89,90zł**

STACJE LUTOWNICZE



◄ **WTCP-S 464,90zł**
Lutownica TCP-S, transformator 24V, podstawka KH-2.



WECP-20 ..... 619,90 ►
Lutownica 50W, transformator 24V, regulacja temperatury do 450°C, podstawka.

LUTOWNICE Elwik

STACJE LUTOWNICZE



LERT-24 ..... 79,90zł ▲
Lutownica 60W, zasilana napięciem 24V. Wbudowany elektroniczny regulator temperatury. Zakres regulacji: 100°C...400°C.



▲ **L–24–14 ..... 24V/14W**
L–24–18 ..... 24V/18W
Lutownice o mocy 14 lub 18 W, bez regulacji temperatury, zasilane napięciem 24V. Temperatura grota: ok. 370°C.

▲ **SEC–220–0 ..... 294,90zł**
Stacja lutownicza o mocy 60W
Zakres regulacji: 100°C...400°C
Cyfrowy odczyt temperatury grota.

W ofercie handlowej znajdują się także:

— *odsysacze do lutowia z grzałką ..... 49,90 zł*
— *tygielki elektryczne T–24 ..... 47,00 zł*
— *groty do lutownic ELWIK ..... 5,60 zł*

Dostępne w sprzedaży wysyłkowej oraz w sklepach firmowych AVT

podane ceny nie zawierają podatku VAT (22%)

OKŁADKA

Układ Motoroli 68HC11 jest obecnie jednym z najbardziej popularnych mikrosterowników 8-bitowych. Proponujemy emulator dla tego świetnego przyrządu. Mamy pewność, że nasz układ spodoba się wszystkim jego użytkownikom.

Elektor Elektronik
jest miesięcznikiem
wydawanym przez
AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-900 Warszawa 118
skr. poczt. 72
tel./fax 35-67-67
e-mail: avt@ikp.atm.com.pl

na licencji **wydawnictwa**
Elektuur B.V.

Red. nacz. polskiej edycji:
Tadeusz Drozdek

Tłumaczenia:
Krzysztof Kałużyński
Andrzej Mierzejewski
Krzysztof Pochwalski

Copyright
© *Uitgeversmaatschappij*
Elektuur B.V.
c./o. Intern. Adv. Dept.
P.O. BOX 75
6190 AB BEEK (L)
The NETHERLANDS
tel: +31 46 438 9444
FAX: +31 46 437 0161

Druk:
HELDRUK
82-200 Malbork
ul. Partyzantów 3b

AUDIO - HIFI - WIDEO

11 Przedwzmacniacz z zasilaniem bateryjnym, cz. 2

KOMPUTERY

5 Emulator sterownika 68HC11

55 Przełącznik układu dongle

MIERNICTWO

41 Monitor temperatury lodówki

49 Krótki kurs symulacji układów elektronicznych, cz. 4

OGÓLNE

18 Elektronika dziś i jutro

45 Mały warsztat

URZĄDZENIA ZASILAJĄCE

21 Regulator prędkości do modeli kolejek

BIULETYN INFORMACYJNY UKŁADÓW SCALONYCH

27-32, 37-40

Mikrokontroler zabezpieczony przed przepięciami (Motorola, str. 27)

Układy zabezpieczające dla zastosowań motoryzacyjnych (SGS-Thomson, str. 28)

Sterownik łącza audio/wideo IEEE 1394--1995 (Philips, str. 37)

Pierwszy układ samodzielnego koncentratora USB (Philips, str. 37)

101 UKŁADÓW

17 Tester bezpieczników samochodowych

26 Sonda logiczna dla buforowych układów scalonych

44 Adapter zakresu miliwoltów prądu przemiennego

58 Sonda logiczna dla pamięci EPROM i RAM

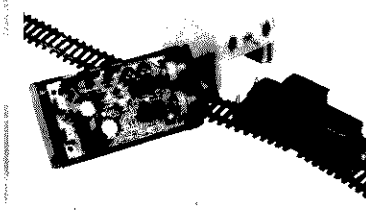
59 Przetwornik napięcie-częstotliwość

59 Bariera świetlna z wyjściem TTL

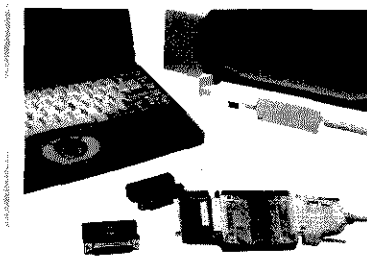
ELEKTRONIK ELEKTOR

Numer 3 (42)

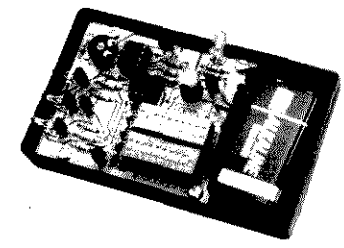
Marzec 1997



Regulator prędkości do modeli kolejek
str. 21



Prełącznik układu dongle
str. 55



Monitor temperatury lodówki
str. 41

Listy

Szanowni Państwo!
Bardzo interesuje mnie system automatycznej identyfikacji firmy Temic-Telefunken. Na łamach Elektroniki Praktycznej przeczytałem krótkie opisy systemów TIRIS firmy Texas Instruments oraz PIN firmy Philips. Jednak w dostępnych mi magazynach Elektronika Praktyczna, Elektor Elektronik oraz katalogach USKA nic na temat interesującego mnie systemu nie mogłem znaleźć.
Prosiłbym bardzo o dostarczenie mi informacji (jeżeli to będzie możliwe) lub też wskazanie gdzie mógłbym coś znaleźć na temat systemu TEMIC lub układu U2270B wykorzystanego w czytniku systemu oraz e5530, który wykorzystany jest jako transponder systemu. Informacje te są mi niezbędnie potrzebne, prosiłbym więc o w miarę możliwości szybkie dostarczenie mi owych materiałów.

Z poważaniem
Stanisław Połeć

Szanowny Panie. Nasza firma nie prowadzi niestety usług polegających na dostarczaniu informacji na zadany temat. Możemy natomiast potraktować **Pański list jako propozycję publikacji w naszym** Biuletynie Informacyjnym Układów Scalonych. Temat systemów automatycznej identyfikacji **wydaje się nam na tyle ciekawy, że postanowiliśmy poświęcić mu miejsce** w następnym wydaniu Biuletynu. Zatem zapraszamy do lektury przyszłego numeru Elektora. Polecamy też internetową stronę firmy Temic (http://www.temic.de).

[Redakcja]

Szanowna Redakcjo.
Jestem studentem V roku Elektroniki na Politechnice Koszalińskiej. Obecnie piszę pracę magisterską na temat systemów diagnostycznych komputerów PC. Znalazłem w Waszym piśmie parę ciekawych artykułów poświęconych tej tematyce, m.in. „Karta diagnostyczna POST do komputerów PC" (nr 2/95, str. 44). Wśród elementów potrzebnych do zrealizowania tej karty znajdują się dwa układy GAL (GAL20V8 - kod 946639-1, GAL22V10 - kod 946639-2), jak napisaliście Redakcja może dostarczyć te układy już zaprogramowane. Ja mam jednak pytanie, czy istnieje możliwość udostępnienia mi kodu programu zawartego w tych układach. Zobowiązuję się do wykorzystania ich jedynie do celów naukowych. Z poważaniem

Przemysław Dargiel

Szanowny Panie. Bardzo nam przykro, ale nie możemy niestety spełnić Pańskiej prośby. **Umowa licencyjna** naszego wydawnictwa z wydawcą Elektora na Zachodzie nie przewiduje takiej możliwości. Wszystkie **prawa** do oprogramowania są własnością wydawcy holenderskigo lub współpracujących z nim autorów.

[Redakcja]

Redakcja AVT
Zwracam się do państwa z prośbą o ponowne rozpatrzenie rezygnacji z wydawania biuletynu „Układy Scalone - Katalog Aktualności" (USKA). Uważam, że pozycja ta mocno oddziaływała na rozwój elektroniki w naszym kraju, głównie poprzez dostępność językową (j. polski). Wydawany katalog miał co prawda swoje wady, między innymi:

- *opisy układów mało przydatnych w praktyce elektronika, konstruktora;*
- *zbędne opisy układów powszechnie znanych, jak np. pamięci EPROM;*
- *niepotrzebne rozbicie katalogu na cztery tematy.*

Jednak w stosunku do obecnie proponowanej wersji w „Elektorze Elektroniku", było to wspaniałe źródło wiedzy.
Krótkie, suche opisy układów proponowane obecnie w EE są moim zdaniem zupełnym niewypałem.

- *Brak choćby pobieżnego schematu, który każdemu elektronikowi mówi o stopniu komplikacji układu i możliwości praktycznego wykorzystania go.*
- *Konieczność oczekiwania na wybrany opis układu by dowiedzieć się czy to jest nasza poszukiwana aplikacja.*
- *Bariera językowa dla większej części elektroników.*

Ponadto takie obcojęzyczne rewelacje można „od ręki" uzyskać bez zbędnego oczekiwania w większości firm zajmujących się dystrybucją elementów elektronicznych.
Dziękując za wydawane wszystkie, wspaniałe czasopisma, np. EP, EE, z niecierpliwością czekam na powrót polskojęzycznych katalogów.

Zbigniew Lewudka

Szanowny Panie.
Dziękujemy za list i uwagi.
Niestety decyzja o zaprzestaniu wydawania zeszytów USKA jest ostateczna. Informacje o układach scalonych w tej formie raczej nie będą się już ukazywać nakładem Wydawnictwa AVT. Zdecydowały o tym realia ekonomiczne.
W dniu dzisiejszym możemy tylko mówić o innych formach wspomagania elektroników-konstruktorów. Jedną z nich jest Biuletyn Informacyjny Układów Scalonych, który z numeru na numer zmienia się i powinien się zmieniać tak, aby jak najlepiej odpowiadał oczekiwaniom naszych Czytelników.
Nie zgadzamy się do końca z Pana opinią co do formuły Biuletynu. Jego celem jest pokazanie przekroju (głównie najnowszych) podzespołów elektronicznych, od wielu producentów, i jest to chyba oczywistą jego zaletą. Przy ograniczonej ilości dostępnego miejsca opisy w nim zawarte muszą być krótkie.
Jeszcze raz dziękujemy za krytykę. Obiecujemy rozważyć Pana sugestie. Przy tej okazji prosimy o kolejne listy Czytelników z uwagami na temat Biuletynu.

[Redakcja]

Sprzężenie zwrotne

Wyniki ankiety „Sprzężenie zwrotne" opublikowanej w styczniowym wydaniu Elektora.

Krótki kurs symulacji układów elektronicznych, cz. 2 (80%)

Scalone układy SIMM (68%)

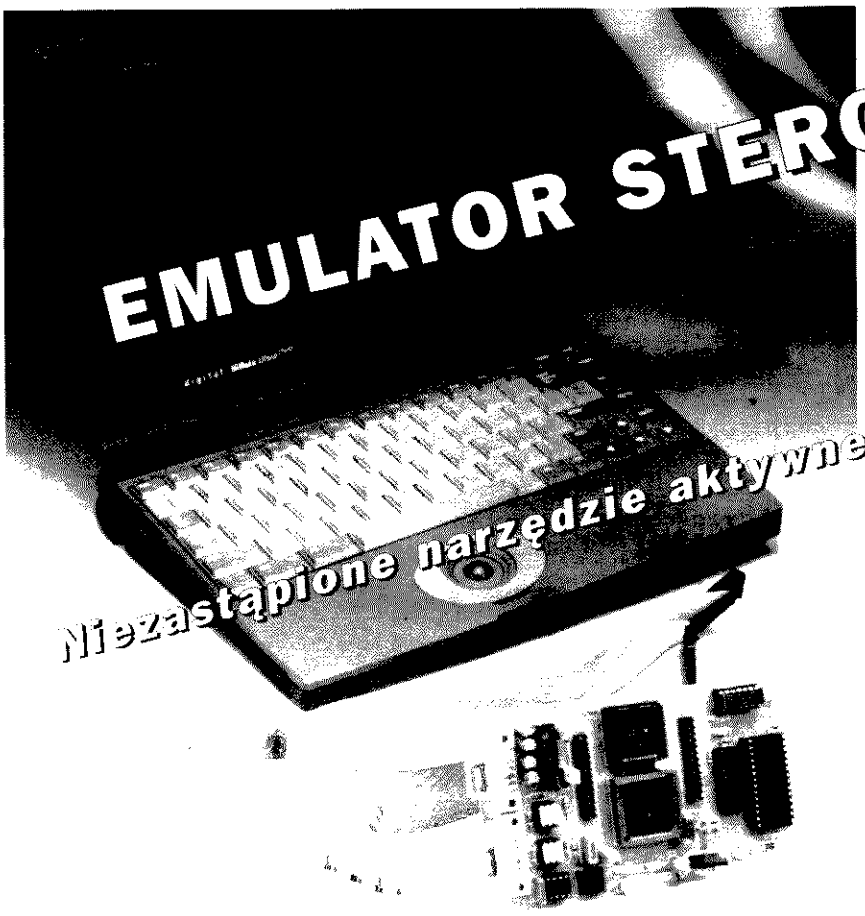
Biuletyn Informacyjny Układów Scalonych (72%)

Łącze RS232 na podczerwień (33%)

Karta zbierania danych do portu RS232 (29%)

EMULATOR STEROWNIKA 68HC11

Niezastąpione narzędzie aktywnego konstruktora



Motorola 68HC11 - obecnie jeden z najbardziej popularnych mikrosterowników. Proponujemy emulator dla tego świetnego przyrządu. Mamy pewność, że nasz układ spodoba się wszystkim jego użytkownikom. Myślimy szczególnie o tych zapaleńcach, których cierpliwość została ostatnio wystawiona na okrutną próbę przez zbyt małe dostawy jednego z najbardziej interesujących wyrobów Motoroli.

J. Gonzales

Podstawowe parametry

- Emulacja RAM: 32kB
- Częstotliwość zegara: zmienna (wymienne rezonatory)
- Płytki-sondy: dwie: jedna dla połączenia „kanapkowego", jedna dla połączenia kablowego
- Interfejsy szeregowe: dwa: jeden standardowy (MAX232), maks. 38,4kb/s, jeden izolowany elektrycznie (4N35), maks. 19,2kb/s
- Złącze zasilania
- Przycisk resetujący

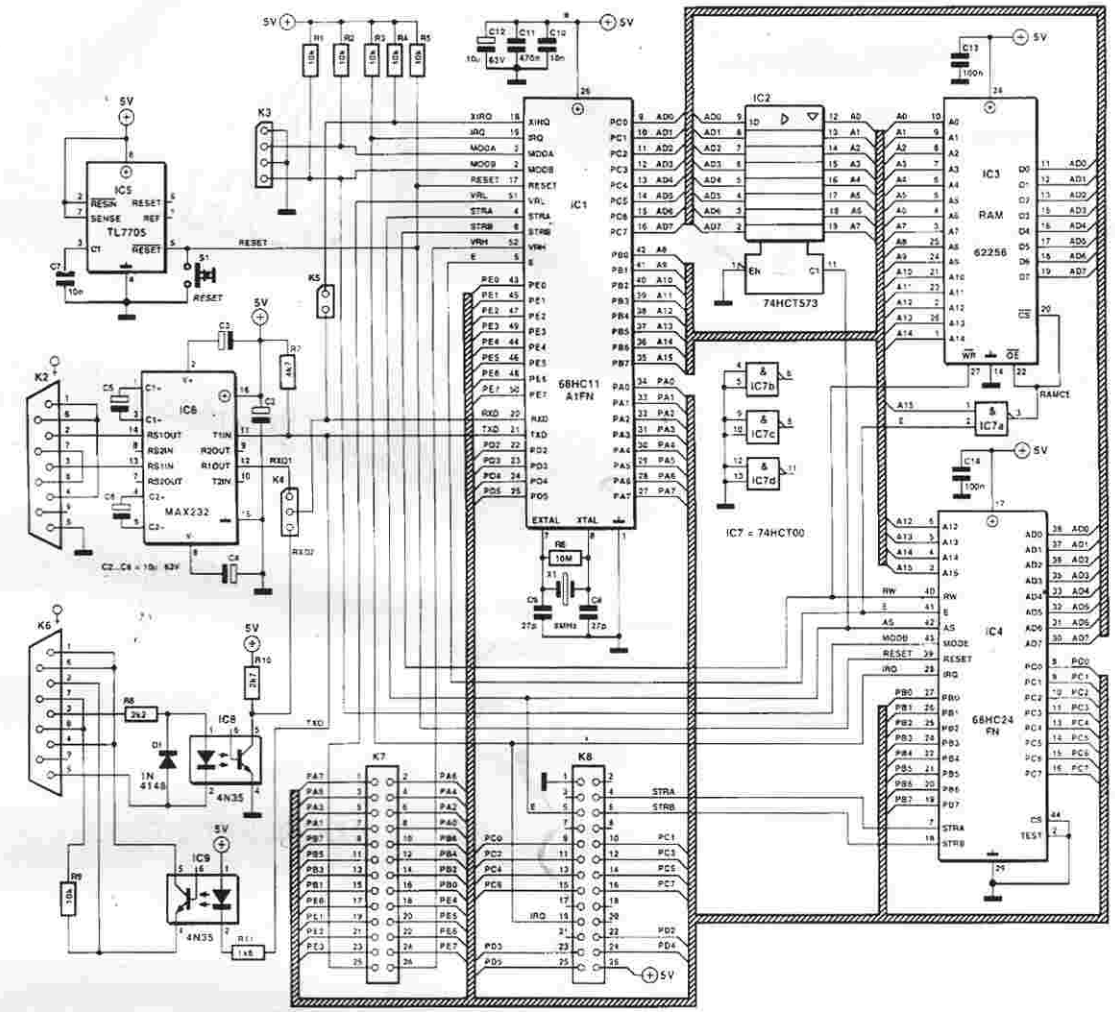
Specjalne cechy

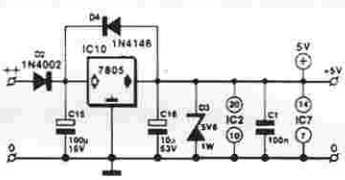
- Emulator nie korzysta z rezonatora kwarcowego systemu docelowego
- Nie ma debugowania pod kontrolą układu watchdog
- Emulator korzysta z SCI
- SWI zarezerwowane dla emulatora
- XIRQ generalnie zarezerwowane dla emulatora

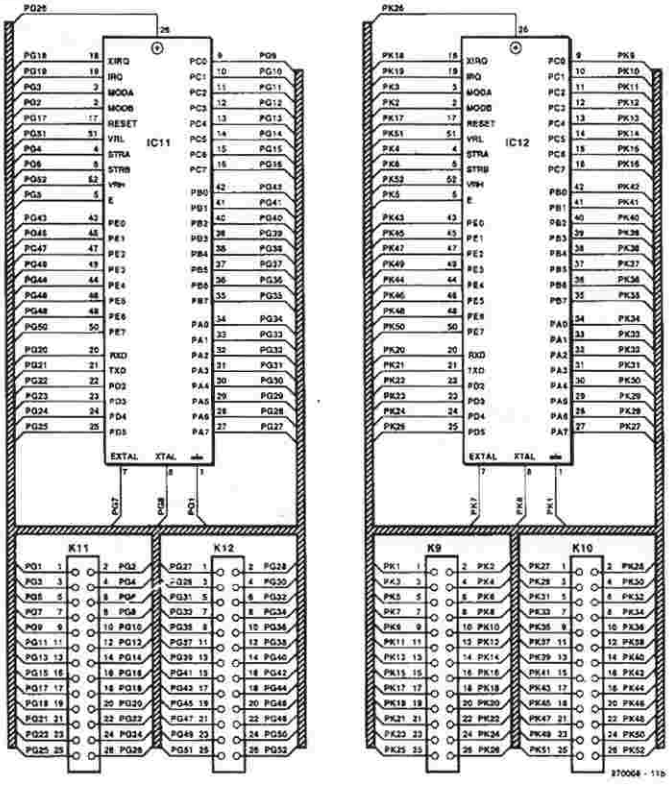
Karta emulatora 68HC11 została zaprojektowana do wypełniania dwóch funkcji. Karta może służyć jako:

- emulator jednoukładowy sterownika 68HC11;
- karta aplikacyjna, ekwiwalent pojedynczego układu scalonego z dodatkiem 32 kilobajtów RAM. W tym przypadku złącza sondy są wykorzystywane do dołączenia do karty wejścia/wyjścia. Wewnętrzny PROM układu 711E9 może dodatkowo ładować adresy RAM. Priorytety zostały przewidziane wewnątrz 68HC11. Wyposażyliśmy emulator w parę sond

1







Rys. 1. Schemat elektryczny emulatora 68HC11.

o identycznym przyporządkowaniu wyprowadzeń, ale zupełnie odmiennych funkcjach: jedna do dołączenia bezpośredniego do płytki emulatora, a druga - do łączenia z układami host przy pomocy płaskiego kabla.

W pierwszym przypadku (emulator w trybie „pojedynczy układ") jest możliwe dwojakie podejście:

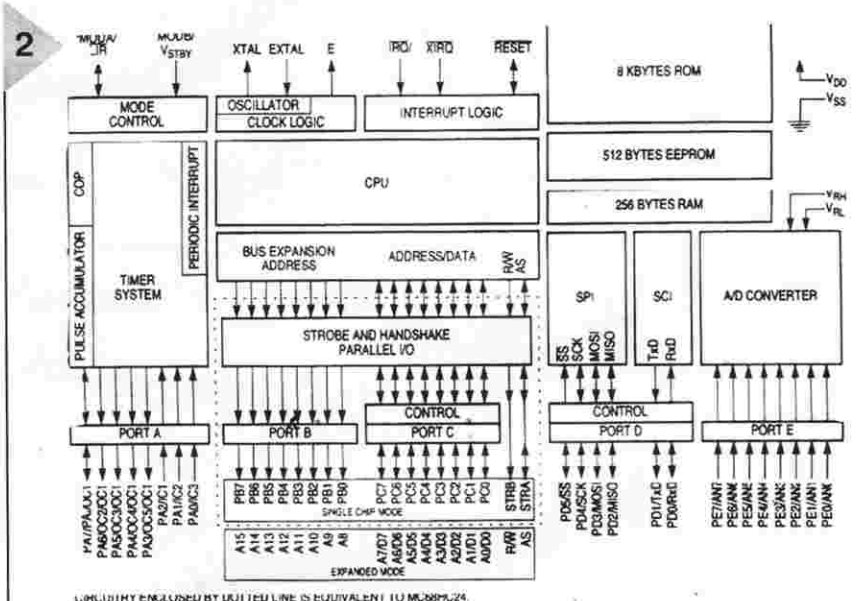
Emulator nałożony na płytkę sondy. W tym przypadku cały zestaw składa się z dwóch płytek nałożonych „na barana" (trzech płytek, jeżeli włączymy płytkę host). Karta emulatora znajduje się na wierzchu płytki sondy, której roz-

mieszczenie wyprowadzeń odpowiada sterownikowi 68HC11, który został usunięty z systemu host.

Emulator używany z sondą mającą złącza z płaskimi kablami. Na wierzchniej stronie są wówczas stosowane płaskie złącza 2-rzędowe o 26 stykach, a płytka sondy zawiera wtyki IDC. Konstruktor musi dokładnie przemyśleć zamontowanie kabli, jeżeli chce otrzymać funkcjonalny ekwiwalent zestawu wymienionego poprzednio.

Elektronika

Schemat elektryczny na ***rysunku 1*** podzielimy na trzy bloki: w centrum znajdują się układy tworzące właściwy emulator, to znaczy: IC1, IC4, IC2, IC3 oraz elementy otaczające je. W tym przypadku jest to klasyczne rozwiązanie dla małego emulatora, składającego się z 68HC11, 68HC24 oraz małej pamięci. Emulator 68HC11 pracuje w (zalecanym) trybie „TEST", ewentualnie w trybie „EXPANDED MUX". W drugim z tych przypadków porty B i C wykorzystano do utworzenia (po zmultipleksowaniu przez 8 przerzutników bistabilnych w układzie IC2 74HCT573) 24 linii klasycznej szyny mikroprocesorowej oraz 8 linii danych. Ta szyna mikroprocesorowa zostaje ścieśniona do karty emulatora 68HC11, tylko porty odpowiednie dla funkcji „pojedynczego układu" są połączone przewodami z sondą. Szyna pozwala na dołączenie 32-kilobajtowego emulatora RAM. Następnie porty B i C są odzyskiwane przez 68HC24 (IC4). W ten sposób powstaje „jednoukładowy" 68HC11, mający 32kB RAM pomiędzy $8000 a $FFFF. Emulator zostanie wyposażony w dowolny tani układ HC11, to znaczy 68HC11A1 od dowolnego producenta, względnie 68HC11E1 (najlepiej Toshiba - ma to związek z trybem bootstrap). Pomimo posiadania zewnętrznej pamięci RAM, karta startuje w trybie „bootstrap": 2 zwory zainstalowane na K3. Rezystor podciągający (pull-up) został zastosowany na linii TxD, ponieważ w trybie bootstrap inicjacja portu D zachodzi przy otwartym drenie. Następnie program Talker włącza tryb „test" dla uzyskania dostępu do RAM-u. Tryb ten ma wpływ tylko na RAM dlatego, że emulator pracuje w trybie jednoukładowym. Funkcją emulacji RAM (zajmującej adresy zarezerwowane zazwyczaj dla ROM-u) jest umożliwienie szybkiego ładowania wielu wersji programu, jak również użycia zaawansowanych



Rys. 2. Architektura 68HC11. Prosimy zauważyć blok 68HC24 (źródło: Motorola).

funkcji uruchamiania programu (debugging), jak: single-stepping, JSR stepping, no-branch stepping, break points, wszystko to w kombinacjach z aktualnymi ustawieniami systemu host, a przy tym bez zapotrzebowania na zasilanie. Co więcej, emulator i PC pozostają odizolowane elektrycznie.

Ci konstruktorzy, którzy poszukują symulatora dla środowiska 68HC11, docenią wszystkie te cechy. 68HC24 nie jest całkowicie zdekodowany: z AD7 skaczemy bezpośrednio do AD12, ponad adresami od AD8 do AD11, które nie zostały zdekodowane. Odzyskane przez HC24 porty B i C stają się zbędne. Nie jest to ważne dla emulacji jednoukładowego 68HC11, który pod tymi adresami niczego nie zawiera.

Zasilacz

Emulator układu 68HC11 pobiera prąd zasilania (około 20mA) z podstawki HC11, do którego sonda jest włożona. Zazwyczaj niekonieczne jest zasilanie na poziomie złącza JP1. Układ TL7705 (IC5), produkowany przez Texas Instruments, to monitor napięcia zasilającego, zaprojektowany specjalnie do pracy w układach resetowania mikroprocesorów. Nadzoruje on napięcie zasilające (wejście SENSE) i wykrywa wszelkie nagłe spadki napięcia. W przypadku zmniejszenia się napięcia poniżej 3,6V układ dokonuje wyzwolenia czasu zwłoki, po którym aktywizuje wyjścia RESET oraz RESET\. W naszym układzie jest wykorzystywana tylko linia RESET\ (aktywny stan niski).

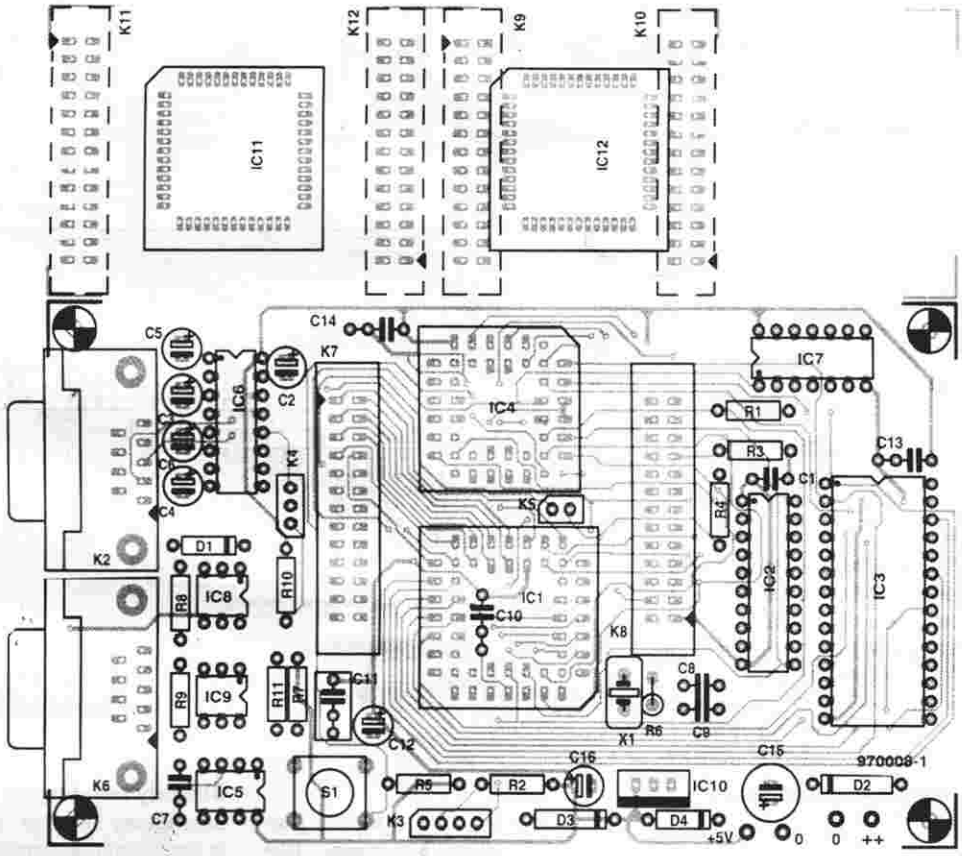
Obwody peryferyjne

Szeregowy interfejs na płytce emulatora umożliwia łączność między 68HC11 a komputerem PC, a także transfer wszelkiego rodzaju programów. Rolę interfejsu pełni znany już Czytelnikom układ MAX232 (IC6), którego linie TxD i RxD doprowadziliśmy do styków złącza K2. Prosimy zwrócić uwagę, że emulator i PC są połączone *nieskrzyżowanym* kablem szeregowym. Jeżeli Czytelnicy nie dysponują takim kablem, możliwe jest wykonanie go z odcinka płaskiego przewodu z 9-stykowymi złączami sub-D (typu „press on") na każdym końcu. W niektórych przypadkach będziecie musieli skorzystać z adaptera 9 na 25, jeżeli port RS232, który wybierzecie do użytku z emulatorem, będzie posiadał 25-stykowe złącze. W wielu przypadkach jeden port szeregowy będzie już zajęty przez mysz.

Krótkie informacje na temat 68HC11 i 68HC24

Podstawowe elementy emulatora to, oczywiście, 68HC11 i 68HC24. Przykro nam, że pełna dyskusja całego oprogramowania i specyfikacji hardware'owej dla tych układów daleko wykracza poza zakres niniejszego artykułu. Zainteresowanych Czytelników odsyłamy do katalogów i not aplikacyjnych Motoroli. Układ ten jest dostępny w wielu wersjach. Dla nas interesujące są: 68HC11A1

3



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów (wielkość rzeczywista) i rysunek ścieżek na płytce emulatora. Dwustronna płytka musi zostać rozcięta dla oddzielenia dwóch jednostronnych płytek dla sond (płytka oferowana przez Dział Obsługi Czytelników)

oraz 68HC11E1. ***Rysunek 2*** przedstawia architekturę wersji 68HC11A8, jest ona całkowicie identyczna z układem 68HC11A1.

Układ 68HC11A1 ma do wyboru dwa tryby pracy:

- jednoukładowy (single chip), w którym nie posiada ani szyny danych, ani szyny adresowej,
- „expanded multiplexed", w którym uzyskuje dostęp do adresów o zakresie 64kB. Specjalny tryb bootstrap umożliwia ładowanie programów o specyficznych funkcjach do wewnętrznego RAM-u. Tak zwana „ładowarka bootstrapowa" (bootloader) korzysta z podukładu o nazwie SCI (Serial Communication Interface) do transferu 256-bajtowego programu do RAM-u, korzystając z adresów od $0000 aż do $00FF. Po odebraniu znaku pod adresem $00FF następuje ładowanie i uruchamianie programów od adresu $0000.

Drugim z podstawowych elementów jest 68HC24, mniej znany od 68HC11. Jest on określany jako PRU (Port Replacement Unit), matryca bramek (gate array) zaprojektowana do emulowania funkcji portów B i C, przeznaczonych w trybie jednoukładowym do rozszerzenia szyn, gdy CPU pracuje w trybie *expanded*. Ten szczególny tryb umożliwia pracę z programami zawartymi w zewnętrznej pamięci EPROM. Wewnętrzna logika 68HC11 została zaprojektowana w specyficzny sposób i umożliwia emulację jednoukładowych funkcji przez 68HC24.

Montaż elementów na płytkach

Płytka dla emulatora 68HC11 jest dwustronna i ma metalizowane otwory. ***Rysunek 3*** przedstawia rysunek ścieżek oraz rozmieszczenie elementów. Dział Obsługi Czytelników oferuje tę płytkę. Złącza K7 i K8 to 26-stykowe 2-rzędowe proste wtyki. Styki mają przekrój kwadratowy 0,64mm^2 (jak w złączach do owijania), są rozstawione w rastrze 0,1 cala (2,54 mm). Plastykowy korpus złącza powinien znaleźć się na stronie z elementami, a długie (ok. 20mm) końcówki należy wsunąć do otworów w płytce i następnie przylutować na stronie druku. Współpracują one z 26-stykowymi gniazdami K11 i K12 na większej płytce. Wierzchnia (górna) część kwadratowych styków współpracuje także z 26-stykowymi gniazdami IDC, które należy nałożyć na płaskie kable. Drugi koniec każdego kabla jest zakończony 26-stykowym, zaprasowanym wtykiem IDC, którego końcówki są przylutowane do pól K9 i K10 na mniejszej płytce. Jeżeli macie kłopoty z 26-stykowymi 2-rzędowymi wtykami, możecie zamiast nich użyć pasków ze stykami, przyciętych na odpowiednią długość i zainstalowanych równolegle.

Każda płytka zawiera pola lutownicze dla obudowy PLCC-52 sterownika 68HC11 o rastrze 0,05 cala (1,27mm). Na stronie druku obu płytek konstruktorzy muszą dopasować 52 końcówki o przekroju 0,64mm^2 i długości około 8mm. Jest to bardzo delikatna praca, prawdopodobnie najlepszym rozwiązaniem jest przemienne lutowanie. Cel tej pracy, to umożliwienie wsunięcia (później) tych końcówek do (pustej) podstawki PLCC dla 68HC11 na płytce systemu host. A zatem cały zestaw emula-

tora składa się z trzech złożonych jak kanapka płytek (host, sonda, emulator). Według doświadczeń autora artykułu taki sposób dołączenia się do podstawki PLCC-52 jest wystarczająco niezawodny, choć nie sprawdzano jego zachowania w dłuższym czasie.
Alternatywa jest następująca: użycie mniejszej płytki sondy, połączonej z emulatorem przy pomocy płaskiego kabla. Rozwiązanie takie może być przydatne, jeżeli ponad płytką systemu host jest dostępna tylko ograniczona przestrzeń. Połączenia końcówek z podstawką PLCC-52 pozostają takie same, a największa staranność przy łączeniu i rozłączaniu zapewni odpowiednią jakość styku.

Oprogramowanie

Programy opracowane dla emulatora są dostępne w postaci dyskietki, którą można zamówić przez Dział Obsługi Czytelników albo razem z płytką, albo oddzielnie (nr zamówienia **976002-1**). Płytka zawiera program M11DISK.EXE, tworzący niewielki (public domain) asembler oraz programator/debugger dla 68HC11 o oznaczeniu M11.EXE. Te dwa programy w sumie powinny obsłużyć prawie każdą sytuację, z emulatorem i bez niego.
Zakładane są dwa podkatalogi, o których warto wspomnieć. Pierwszy z nich to ASMHC11, zawierający wersję 2.0 opracowanego przez Motorolę asemblera dla 68HC11. Drugim podkatalogiem jest M11; zawiera on program M11.EXE do komunikacji z komputerem. Programowi towarzyszy osiem innych opcji, z których każda udostępnia rozwijane menu.
Każdy podkatalog obejmuje pewną liczbę plików informacyjnych w językach: angielskim i francuskim. Program ten pracuje w DOS-ie, lecz mimo tego jest przyjazny dla użytkownika. Zapewnia on nawet bezpośredni dostęp do EDIT.COM, czyli DOS-owskiego edytora tekstu (produkcja: Microsoft), bez konieczności opuszczania programu. Pomoc też istnieje i liczy sobie podziwu godną liczbę plików.
Kolejne podkatalogi to: SAMPLES, HARDWARE oraz UTILI. Wrócimy do nich pod koniec artykułu przy okazji przykładów i omawiania możliwych problemów.
M11 uruchamia mały programik użytkowy o nazwie Talker. Programik ten robi użytek z szeregowego połączenia z komputerem PC. Daje też dostęp do obszarów pamięci i rejestrów, które z kolei umożliwiają programowi M11.EXE stworzenie funkcji debugujących. M11 jest łatwy w użyciu: mysz, rozwijane menu, automatyczne odświeżanie pamięci i rejestrów. Program nie spowoduje problemów dla początkujących, przez cały czas pracujących w trybie bootstrap. Przeciwnie ma się rzecz z 68HC11: przełączanie trybów jego pracy i ilość pracy, którą należy wykonać pomiędzy tymi operacjami wymagają dogłębnej znajomości procesora oraz dużego doświadczenia w programowaniu. W każdym przypadku należy mieć pewną wiedzę o 68HC11, a przynajmniej w ogóle o 8-bitowych procesorach Motoroli; na koniec korzystnie też jest poznać przykłady w podkatalogu SAMPLES. Przeglądając rozmaite pliki .TXT można znaleźć wiele wartościowych informacji.
Nawet gdy Czytelnik posiada odpowiedni hardware rozwojowy, warto zaznajomić się z M11, ponieważ umiejętność przełączania na specjalne tryby i uruchamiania ich albo pracy bez bufora, może pomóc wydostać się z problemów albo je rozwiązać.
Ramka wylicza wszystkie Talkery do użytku z emulatorem. Przełączają one na tryb „test" dla uzyskania dostępu do 32kB RAM (przełączanie trybów jest możliwe w HC11, gdy trwa praca w specjalnym trybie). Przy okazji prosimy zauważyć, że wektory są wciąż z trybu bootstrap, gdyż Talker nie modyfikuje bitu zwanego RBOOT. Ma to wiele wspólnego z faktem, że autor często używa tych samych programów, z lub bez emulatora 68HC11. Eksperymentatorzy mogą zechcieć ponownie napisać i reasemblować te Talkery w celu otrzymania wektorów wskazujących na $BFFF w trybie „test". Uwaga: jeżeli to zrobicie, wektory wykorzystywane przez Talkera do łączności z M11 będą musiały zostać zapisane także do adresów *ad hoc*, albo będzie to należało do trybu „expanded MUX". Jeżeli Czytelnicy są specjalistami w zakresie 68HC11, mogą zechcieć utworzyć wersje XIRQ programów Talker typu TKA1EEPR oraz TKAEXPD.S19. Po dotarciu do tego miejsca odkryjecie wiele kombinacji trybów i położenia wektorów, jak również położenia Talkera, przy czym każda z nich ma i zalety, i wady.

Zastosowanie w praktyce

Nasz artykuł skierowany jest przede wszystkim do doświadczonych entuzjastów mikrosterowników, a szczegól-

Parametry 68HC11

- Jednostka centralna M68HC11
- 512 bajtów EEPROM
- Brak ROM-u
- 256 bajtów RAM-u
- 16-bitowy timer systemowy
- Układ przerwań w czasie rzeczywistym
- 8-kanałowy 8-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy
- Interfejs komunikacji szeregowej (SCI)
- 32 wielofunkcyjne wyprowadzenia wejścia/wyjścia (podzielone na: 15 dwukierunkowych, 12 wyjść i 11 wejść)

Talkery do użytku z emulatorem

TKAX1TST.B00	rezonator kwarcowy 8MHz, szybkość komunikacji PC-HC11 9600 bodów
TKA1XTS.B00	rezonator kwarcowy 5MHz, szybkość komunikacji PC-HC11 19200 bodów
	rezonator kwarcowy 10MHz, szybkość komunikacji PC-HC11: 38400 bodów
TKA1XTS-.B00	rezonator kwarcowy 5MHz, szybkość komunikacji PC-HC11: 38400 bodów

Te Talkery stosują przerwanie XIRQ, które ma wyższy priorytet, niż przerwanie SCI, zatem na K5 musi być nałożona zwora. Początkującym radzimy pozostanie przy tych trzech Talkerach.

TKA1TEST.B00	przełącza na tryb „test", ale nie stosuje XIRQ

nie do fanów układu scalonego 68HC11, pewnie więc nie ma potrzeby objaśniania sposobu korzystania i funkcjonowania emulatora. W praktyce jedna z płytek zostaje włożona do podstawki (umieszczonej na płycie głównej systemu), z której usunięto sterownik. Jeżeli ponad płytką systemu host jest jeszcze wystarczająca ilość miejsca, użyjcie spiętrzonego zestawu z większą płytką sondy. Gdy miejsca jest mało, lepiej skorzystać z mniejszej płytki, dołączonej do płaskich kabli.

Po zabezpieczeniu wszystkich połączeń (w szczególności 52 końcówek w podstawce sterownika) nadchodzi czas uruchomienia programu M11, umożliwiającego skontaktowanie się ze sterownikiem HC11 na płycie emulatora. Od tego momentu mamy do czynienia tylko z programem, a do odkrycia jest wiele. Informacje zawarte na dyskietce umożliwią Czytelnikom szybkie wejście do świata emulacji mikroprocesorów. Powodzenia!

Przykłady aplikacji, pytania i odpowiedzi

Mam kartę typu „jednoukładowego". Co teraz?

(Bardzo) małe aplikacje mogą być testowane i „szczypane" przy pomocy M11.EXE, bez opisanego emulatora, ale tylko wówczas, gdy taka karta może pracować w trybie bootstrap. Będzie to możliwe dla większości (prostych) kart opisywanych w magazynach elektronicznych. We wszystkich innych przypadkach potrzebny będzie hardware emulatora, to znaczy: jeżeli aplikacja jednoukładowa jest relatywnie złożona, jeżeli macie kartę, która nie może pracować w trybie bootstrap, jeżeli chcecie łatwiej rozwiązać problemy z pamięcią, albo jeżeli macie zamiar używać języka wyższego poziomu C. Na temat korzystania z C: Można utworzyć plik kodu źródłowego debuggera przy pomocy kompilatora Hi-Tech w podkatalogu M11DISK\UTILI. W języku C, jak i w trybie jednoukładowym, zalecana jest rezygnacja z arytmetyki z pływającym przecinkiem (FPA) aż do wersji 711E9, przede wszystkim z powodu rozmiaru bibliotek matematycznych. Pierwszym układem naprawdę nadającym się do FPA jest 711E20.

Moja karta funkcjonuje w trybie „expanded mux" i może startować w trybie bootstrap. Co robić?

Stosować tylko oprogramowanie M11.

Mam kartę do trybu „expanded mux", lecz nie startuje ona w trybie bootstrap. Co mam zrobić?

Zbudować kartę opisaną w katalogu M11DISK\HARDWARE\MINIPROB. Korzysta ona z sondy tego samego typu, co emulator 68HC11, choć połączenie zapewnia płaski kabel. Minisonda jest ekwiwalentem emulatora dla kart typu „expanded mux". Dodatkowo umożliwia programowanie procesorów '711 (12V na końcówce XIRQ).

Chcę zaprogramować PROM/EPROM w wersjach procesora 711.

Tak, jak w powyższym paragrafie.

Chcę zaprogramować EEPROM wewnątrz HC11.

Oprogramowanie M11 potrafi to zrobić w każdym przypadku.

Zbudowałem kartę „expanded mux", ale dostęp do pamięci nie funkcjonuje.

Talker o nazwie TKA1TEST.BOO przełącza na tryb „test" bez ruszania wektorów, które pozostają w wewnętrznym RAM-ie. Karta będzie więc funkcjonowała z M11.EXE, lecz jednak bez dostępu do zewnętrznej pamięci. Możliwe jest wtedy uruchomienie małego programu w wewnętrznym EEPROM-ie, który obsługuje dostęp czytaj/zapisz z/do pamięci zewnętrznych. Dzięki temu możliwa jest obecność sygnałów „chip select" i innych, które można zweryfikować przy pomocy oscyloskopu.

Uwagi końcowe

Układy, które nie używają dużej mocy, mogą być wyposażone w pływającą masę (to znaczy bez uziemienia). W takim przypadku PC określa potencjał odniesienia, jeżeli Czytelnik korzysta z prostego (nieizolowanego) złącza RS232.

Software M11 może być stosowany z dowolną kartą, mogącą wystartować w trybie bootstrap. Podobnie nasz emulator 68HC11 powinien, w zasadzie „chodzić" na programie PBUG11 (autorstwa Motoroli), w trybie „test" i z nieizolowanym złączem szeregowym. Prosimy na koniec zapamiętać, że dwa wymienione systemy Talkerów nie powinny być mieszane, ponieważ na tym poziomie istnieje pewna niekompatybilność oprogramowania. ■

Bibliografia

1. *Karta z procesorem 68HC11, Elektor Elektronik, 8/1994.*
2. *HC11 MC68HC11A8 Technical Data Book, Motorola.*
3. *AN1060: 'MC68HC11 Bootstrap Mode' Application Note, Motorola, 1990.*
4. *MC68HC11 Programmer's Reference Manual.*
5. *AN456: 'Using PCBug11 as a Diagnostic Aid for Expanded mode M68HC11 Systems', Motorola, 1992.*
6. *AN458: ' A self-test approach for the MC68HC11A/E', Motorola, 1992.*

Dane w Internecie

Pod adresem „**www.mcu.motsps.com/lit/fam11.htm**" jest dostępny plik w formacie Adobe Acrobat Reader „HC11RM.PDF", zawierający 510 stron opisu mikrosterowników 68HC11 (wielkość około 3MB).

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1...R5, R9: 10kΩ
R6: 10MΩ
R7: 4,7kΩ
R8: 2,2kΩ
R10: 2,7kΩ
R11: 1,8kΩ

Kondensatory
C1: 100nF, raster 5mm
C2...C6, C12, C16: 10µF, 63V
C7, C10: 10nF
C8, C9: 27pF, ceramiczny
C11: 470nF
C13, C14: 100nF
C15: 100µF, 16V

Półprzewodniki
D1, D4: 1N4148
D2: 1N4001
D3: dioda Zenera 5,6V/1W
IC1: 68HC11A1FN (Motorola), obudowa PLCC-52
IC2: 74HCT573
IC3: 62256
IC4: 68HC24FN (Motorola), obudowa PLCC-44
IC5: TL7705 (Texas Instruments)
IC6: MAX232 (Maxim)
IC7: 74HCT00
IC8, IC9: 4N35
IC10: 7805
IC11, IC12: 52 długie szpilki (do owijania), przekrój 0,64mm², długość całkowita ok. 24mm

Różne
X1: rezonator kwarcowy 8MHz
S1: przełącznik chwilowy zamykany przy naciśnięciu, np. CTL3 (Multimec)
K2, K6: 9-stykowe złącze sub-D do montażu na płytce
K3: 4-stykowy wtyk SIL
K4: 3-stykowy wtyk SIL
K5: 2-stykowy wtyk
K7, K8: 26 stykowy 2-rzędowy wtyk do owijania
K9, K10: 26-stykowy wtyk IDC plus dwa odcinki 26-żyłowego przewodu płaskiego, zakończone 26-stykowymi gniazdami IDC
K11, K12: 26-stykowe gniazdo do montażu na płytce
Podstawki: 1 × PLCC-52, 1 × PLCC-44
Płytka drukowana i dyskietka: nr zam. 970008-C
Tylko dyskietka: nr zam. 976002-1

PRZEDWZMACNIACZ Z ZASILANIEM BATERYJNYM

część 2



Zasilacz i konstrukcja mechaniczna

Po dokładnym opisie właściwego przedwzmacniacza w poprzednim numerze, obecna druga (i ostatnia) część artykułu dotyczy zasilacza oraz budowy kompletnego urządzenia. Zasilacz w tym przypadku jest o wiele ważniejszą częścią całości niż zazwyczaj. Zawiera 12 akumulatorów NiMH typu AA (RG/HP7) o nominalnej pojemności 1,2Ah i dość szybki zasilacz, który jest w stanie w ciągu trzech godzin naładować całkowicie rozładowaną baterię zasilającą (nie zapominajcie, że rozładowanie do zera baterii tego rodzaju nie jest dobrym pomysłem - utrzymują one napięcie nominalne 1,2V przez 80% cyklu rozładowania).

T. Giesberts

Ponieważ pobór prądu przez przedwzmacniacz nie przewyższa 21mA, to w pełni naładowany zestaw 12 akumulatorów NiMH umożliwi nieprzerwane funkcjonowanie urządzenia przez 50 godzin. Aż tak długa praca wzmacniacza będzie potrzebna bardzo rzadko, jeżeli w ogóle kiedykolwiek, zatem bateria będzie miała nadmiar czasu na uzupełnienie energii. Akumulatory NiMH są pozbawione niepożądanego efektu pamięciowego. Jeżeli jednak z jakichś przyczyn są one niedostępne, nic nie przeszkadza zastosowaniu ogniw NiCd. Ten rodzaj akumulatorów wykazuje jednak pewien spadek pojemności, przeciwnie, niż NiMH.

Zasadniczym elementem zasilacza jest dobrze znany układ scalony TEA1101, znakomicie pasujący do zastosowania z powodu stosowania metody ΔU do regulacji prądu ładowania. Metoda ta opiera się na fakcie, że napięcie na zaciskach ogniwa rośnie ze zwiększaniem się zmagazynowanej energii. Gdy ogniwo zostanie całkowicie naładowane, jego temperatura rośnie, powodując niewielki spadek napięcia (ΔU). TEA1101 nieustannie nadzoruje proces ładowania, przy czym odłącza napięcie ładujące przed zmierzeniem napięcia baterii. Gdy wykryje wspomniany spadek napięcia, kończy normalne ładowanie, zastępując je ładowaniem podtrzymującym.

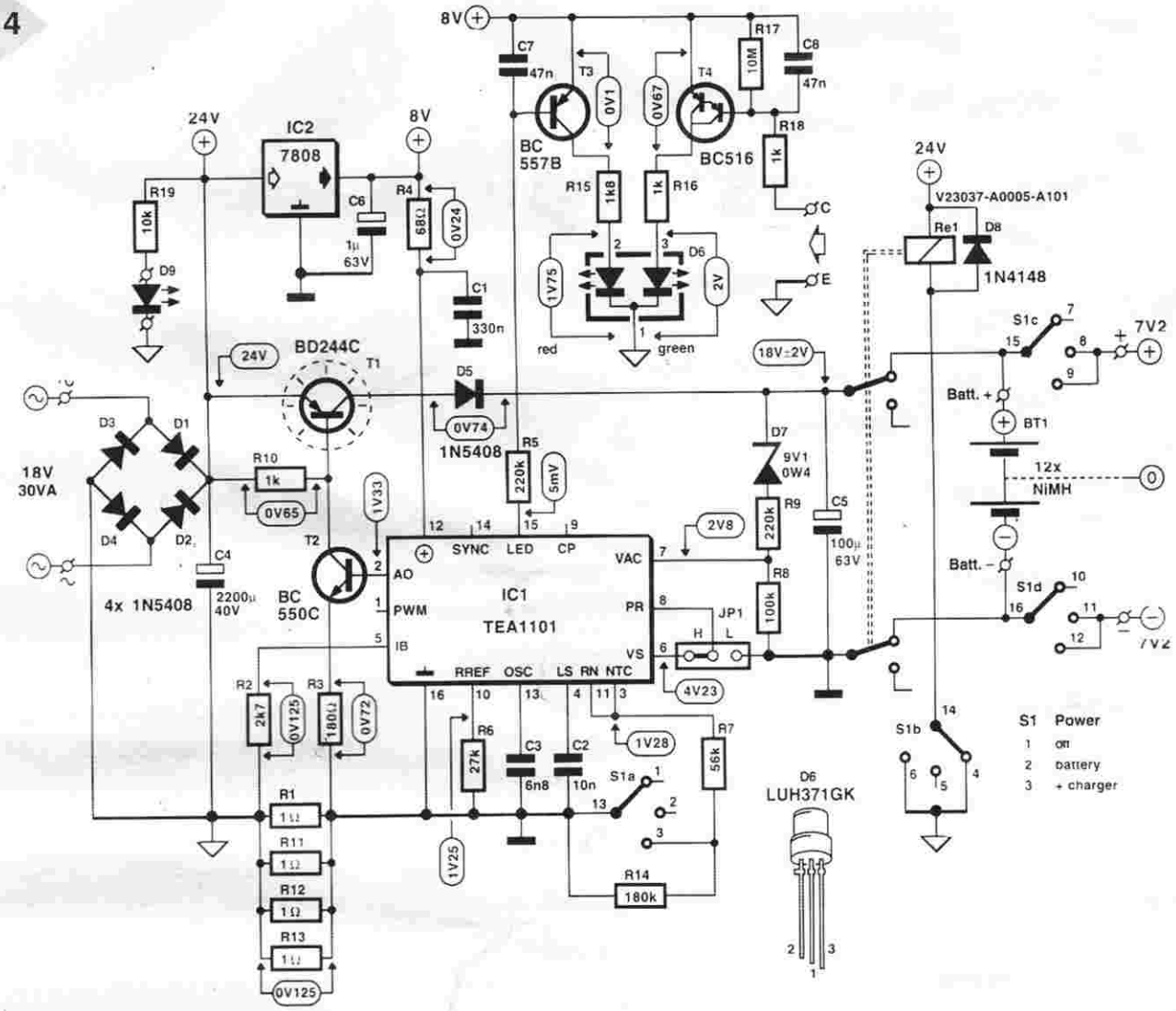
Prąd ładowania ma wartość 500mA, dostatecznie dużo, by naładować baterię w krótkim czasie. Wartość prądu podtrzymującego wynosi 5mA, przy czym wartość tę można w pewnym zakresie zmieniać.

Opis układu

Widoczny na schemacie (***rysunek 4***) przełącznik S1 jest 4-sekcyjny i ma trzy położenia. W położeniu 1 (wyłączone) sekcje S1c i S1d przerywają połączenie między baterią a resztą układu - przedwzmacniacz nie pracuje. Jednocześnie przekaźnik Re1 jest włączony przez sekcję S1b. Styki przekaźnika łączą zasilacz z ogniwami i trwa ładowanie. Oczywiście, ładowanie jest możliwe tylko przy połączeniu zasilacza z siecią elektryczną, w przeciwnym przypadku uzwojenie przekaźnika nie otrzyma niezbędnego napięcia.

W położeniu 2 (praca) przedwzmacniacz poprzez S1c i S1d jest połączony z baterią i pracuje. Przekaźnik nie jest zasilany (sekcja S1b), więc zasilacz nie ładuje baterii.

4



Rys. 4. Procesem ładowania steruje układ scalony TEA1101. Ładowanie baterii całkowicie „pustych" trwa około 3 godzin. Po tym czasie jest uruchamiane ładowanie podtrzymujące.

Położenie 3 to praca z jednoczesnym ładowaniem. Ten rodzaj pracy nie powinien być często stosowany. Położenie 3 jest przewidziane dla sytuacji, gdy bateria została rozładowana, a przedwzmacniacz musi wciąż pracować.

Różne rodzaje funkcjonowania są wskazywane przez kilka diod LED. Jedna z nich, D9, jest wskaźnikiem „włączony/wyłączony" dla zasilacza. Dioda D6 jest podwójna: jej czerwona połówka jest sterowana przez wyjście LED (k. 15) układu scalonego; świeci ciągle w czasie ładowania, natomiast błyska w czasie podtrzymywania napięcia. Jeżeli punkty C i E są połączone z odpowiednimi punktami w przedwzmacniaczu, zielona połówka diody D6 będzie sygnalizować funkcjonowanie układu. Połówki diody D6 mogą świecić razem, wytwarzając mieszaninę barw. Ciągłe światło pomarańczowe oznacza pracę przedwzmacniacza z jednoczesnym ładowaniem baterii. Zielone na przemian z pomarańczowym sygnalizuje pracę z podtrzymywaniem napięcia baterii.

Niektórych Czytelników może zdziwić przedstawienie baterii jako jednego elementu, gdy w rzeczywistości jest ona podzielona na dwa zespoły po sześć ogniw. Każdy zespół dostarcza połowę symetrycznego napięcia zasilania. Ogniwa są połączone szeregowo. Linia wspólna (potencjał odniesienia) jest dołączona pomiędzy szóstym a siódmym ogniwem.

Monitor baterii

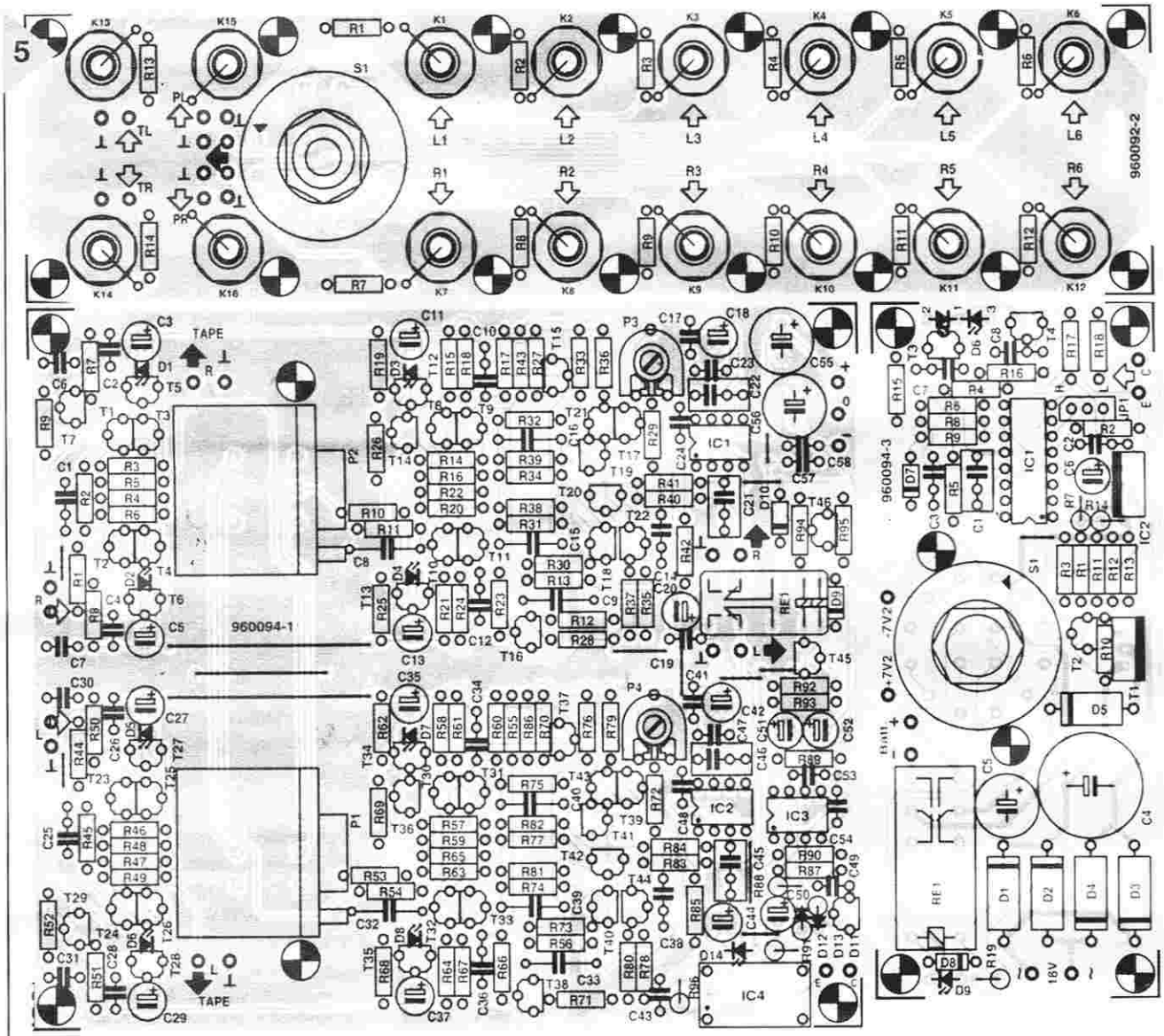
Pozostała część rysunku 4 przedstawia liniowy regulator napięcia, zbudowany zgodnie z fabryczną aplikacją układu TEA1101.

Regulator napięcia IC2 dostarcza napięcie zasilania 8V dla układu IC1.

Napięcie wtórne z transformatora sieciowego zostaje wyprostowane przez mostek D1...D4 i wygładzone przez kondensator C4. Przyjęliśmy większą, niż zwykle stosowana, pojemność, aby umożliwić ładowanie dużymi prądami.

Pętlę sterującą tworzą: tranzystor T1, bateria, czujnik prądu R1-R11-R12-R13, tranzystor sterujący T2. Ten drugi tranzystor jest sterowany przez wyjście AO (k. 2) układu IC1. Dioda D5 uniemożliwia rozładowanie baterii przez tranzystor T1.

Podstawowa funkcja układu IC1 jest spełniana przez obwód monitorująco-



Rys. 5. Wspólna płytka drukowana dla zasilacza, przełącznika wejść i przedwzmacniacza właściwego, którą należy rozdzielić na pojedyncze płytki przed rozpoczęciem montażu.

sterujący, którego wejściem jest końcówka 7 (VAC). Końcówka ta otrzymuje sygnał w postaci części napięcia baterii, pobranej z dzielnika D7-R8-R9. Wewnętrzny monitor w regularnych odstępach czasu sprawdza potencjał na końcówce 7. W czasie trwania pomiaru napięcia sygnał z końcówki 2 powoduje przerwanie ładowania. Każde zmierzone napięcie podlega skwantowaniu i porównaniu z poprzednim. Jeżeli nowe napięcie jest większe od poprzedniego, zostaje zapamiętane; jeżeli natomiast jest mniejsze niż poprzednie, układ liczy, czy względna różnica napięć (ΔU) jest większa od 0,25% (w tym przypadku, z powodu obecności diody D7, 0,125%). Gdy spełniony jest drugi warunek, układ przełącza się z ładowania zwykłego na podtrzymujące.

Jeżeli w momencie rozpoczęcia cyklu ładowania napięcie zmierzone na końcówce 7 jest mniejsze od 380mV, układ IC1 uruchamia ładowanie podtrzymujące. Normalne ładowanie rozpoczyna się tylko wówczas, gdy potencjał na tej końcówce ma wartość większą od napięcia wzorcowego 380mV. Jeżeli różnica jest niemierzalna, IC1 postępuje tak, jak gdyby bateria została uszkodzona i odłącza prąd ładowania.

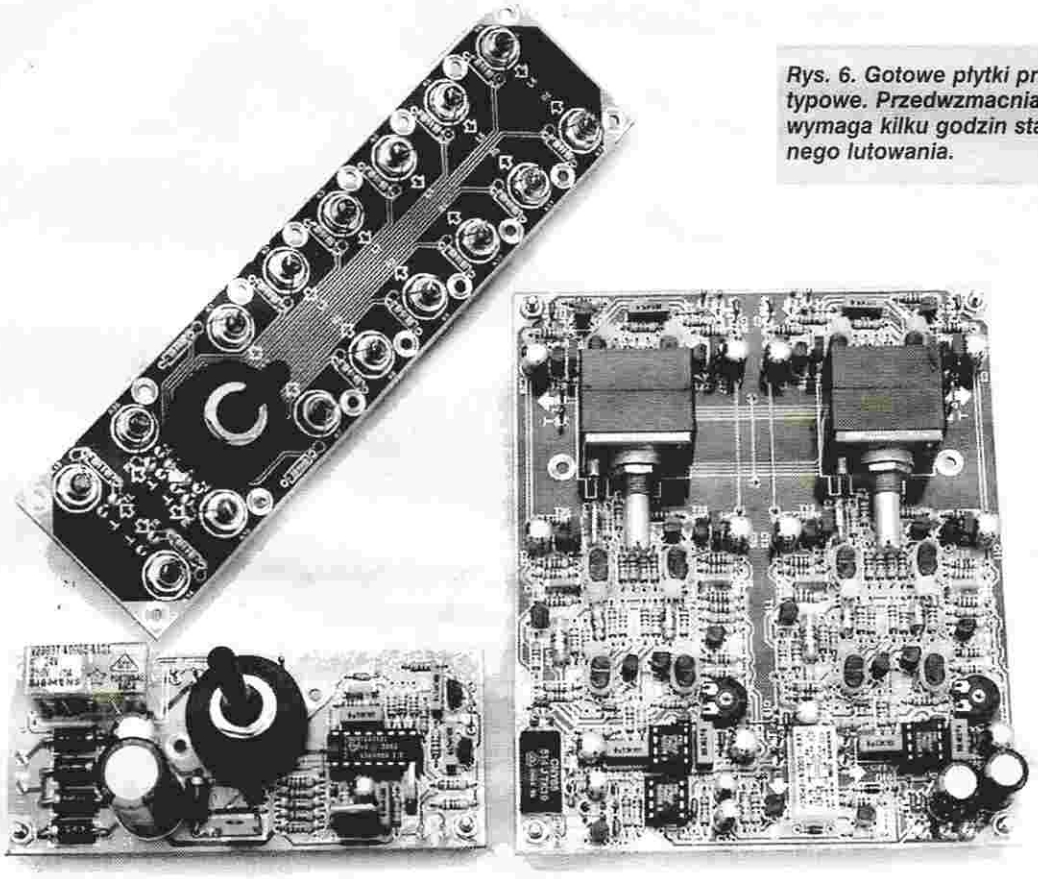
W jeszcze innym przypadku - gdy w chwili startu cyklu ładowania na końcówce 7 jest obecny wysoki potencjał - układ IC1 zachowuje się, jak w przypadku braku baterii: resetuje układ.

Wartość prądu ładowania jest określona przez rezystor R6: dla wartości zastosowanej przez nas prąd ładowania wynosi 500mA.

Z kolei prąd ładowania podtrzymującego zależy od R7 i R14: w naszym przypadku prąd ten ma wielkość 5mA. Gdy S1 jest w położeniu 3, przedwzmacniacz pracuje przy jednoczesnym ładowaniu, więc prąd z prostownika musi być odpowiednio większy, aby napięcie baterii nie malało. Sekcja S1A zwiera rezystor R14, przez co prąd ładowania podtrzymującego ma wartość 25mA.

Zwora JP1 umożliwia zmianę współczynnika wypełnienia impulsów ładowania podtrzymującego. Możliwość taka jest pożyteczna, gdy stosowane są ogniwa dobrej jakości, nie wykazujące samorozładowania. JP1 zwykle powinien być połączony w pozycji H. Prze-

6



Rys. 6. Gotowe płytki prototypowe. Przedwzmacniacz wymaga kilku godzin starannego lutowania.

łączenie go do pozycji L skutkuje zmniejszeniem współczynnika wypełnienia do 25% wartości początkowej, co oznacza zmniejszenie prądu ładowania do 1,25mA.
Warto zauważyć, że dla zapewnienia odpowiedniej jakości działania przedwzmacniacza, a także dla poprawnego funkcjonowania układu ładowania, należy dbać o utrzymanie możliwie małej rezystancji pojemników na ogniwa. Całkowita rezystancja przejścia nie powinna przekraczać 4,5Ω. Zalecamy więc użycie pojemników wysokiej jakości, najlepiej posiadających styki wykonane ze spieków.

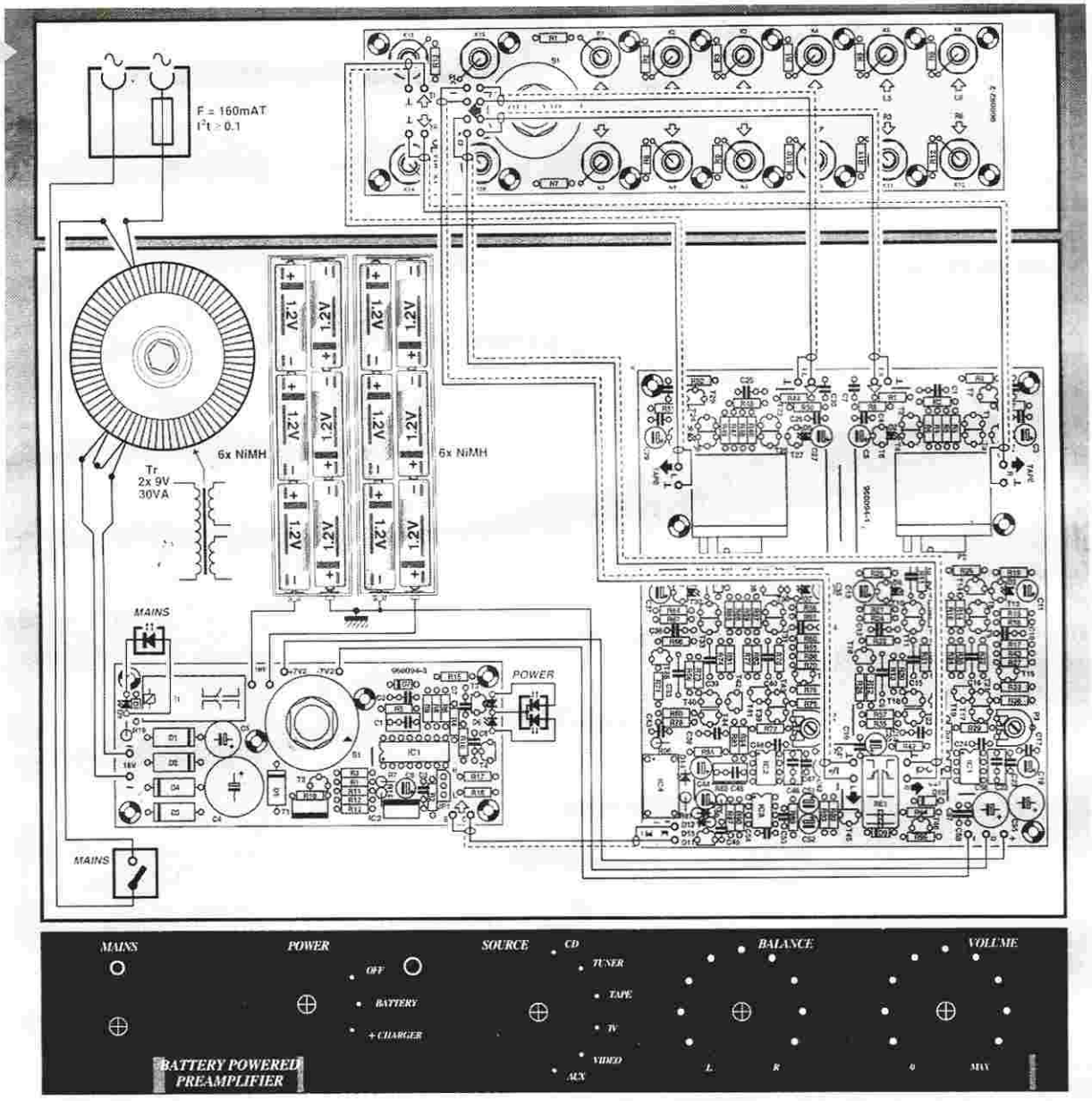
Konstrukcja mechaniczna

Całe urządzenie, to znaczy: przełącznik wejść, właściwy przedwzmacniacz i zasilacz, pomieści się na płytkach drukowanych przedstawionych na ***rysunku 5***. Płytki te należy rozdzielić na trzy przed rozpoczęciem montażu.
Zmontowanie przełącznika wejść jest bardzo proste, ponieważ składa się on tylko z gniazd wejściowych i wyjściowych, przełącznika obrotowego oraz rezystorów.
Płytka przedwzmacniacza jest ciasno upakowana, wymaga starannej pracy. Pierwszorzędne znaczenie ma dokładne lutowanie, jako że liczne ścieżki i elementy przechodzą bardzo blisko siebie.
Bardzo ważne jest termiczne sprzężenie parami tranzystorów: T1-T3, T2-T4, T8-T9, T10-T11, T17-T21 oraz T18-T22. Ich obudowy powinny być solidnie połączone w obrębie pary przy pomocy na przykład tasiemki z tworzywa sztucznego. Dobre sprzężenie termiczne konieczne jest też między diodami D1-D8 a współpracującymi z nimi tranzystorami. Dobrze jest zastosować diody w prostokątnych obudowach i solidnie docisnąć je do płaskiej części obudowy tranzystora; wiązanie ich tasiemką nie jest konieczne.
Na płytce pozostaje wystarczająca ilość wolnego miejsca dla potencjometrów głośności (poziomu) i zrównoważenia (balansu). Umieszczenie ich na płytce powoduje, że nie ma potrzeby ciągnąć przewodów od płytki do potencjometrów. Obydwa wymienione potencjometry (a także przełącznik wejść) są połączone z gałkami na płycie czołowej przy pomocy mechanicznych przedłużaczy.
Potencjometry są wyrobami firmy Alps o zamkniętych korpusach. Regulator zrównoważenia kanałów ma ścieżki posrebrzone w połowie, co zapobiega tłumieniu sygnału w środkowym położeniu gałki.
Na koniec powiemy, że C8, C9, C15 i C16 (C32, C33, C39, C40) powinny być koniecznie kondensatorami polistyrenowymi na napięcie 160V. Nie montujcie kondensatorów ceramicznych, których parametry elektryczne nie są odpowiednie, a ponadto nie pasują do płytki.
Montaż zasilacza jest łatwy, podobnie, jak przełącznika wejść. Obrotowy przełącznik jest także przewidziany do zamocowania na płytce. Pamiętajcie, że D6 i D9 muszą być widoczne na panelu czołowym.
Chłodzenie tranzystora T1 najlepiej rozwiązać przez umocowanie go na kawałku aluminiowej płytki (przy zachowaniu izolacji elektrycznej) do dna obudowy.
Nie zapomnijcie o JP1!
Widok gotowych płytek przedstawia ***rysunek 6***.

Sprawdzanie i pomiary

Po zamontowaniu wszystkich elementów dobrze jest dokładnie sprawdzić

7



Rys. 7. Schemat okablowania uwidacznia, że wspólna szyna przedwzmacniacza i masa obudowy schodzą się pomiędzy ogniwami szóstym a siódmym.

wykonaną pracę. Czy zgadza się polaryzacja wszystkich diod i kondensatorów? Czy układy scalone zostały prawidłowo przylutowane? Takie sprawdzenie zaoszczędzi mnóstwo czasu w przyszłości, jeżeli przydarzy się uszkodzenie.

Jeżeli wszystkie płytki wydają się w porządku, podłączcie transformator sieciowy prowizorycznie, ale solidnie, do pól lutowniczych oznaczonych „~" na płytce zasilacza. Jeszcze nie przyłączajcie baterii. Zmierzcie napięcie na C4 - powinno wynosić około 24V. Napięcie na C5 powinno być o 1...2V niższe. Napięcie wyjściowe na IC2 powinno mieć wartość 18V. Jeżeli tak jest, możecie przylutować przewody baterii. Świecenie diody D6 wskaże, czy zasilacz pracuje prawidłowo. Jeżeli tak, naładujcie baterię. Małe jest prawdopodobieństwo złego funkcjonowania zasilacza. Ale gdy tak się stanie, porównajcie napięcia w punktach pomiarowych z wartościami podanymi na rysunku 4. Teraz dopiero nadszedł czas na połączenie baterii z płytką przedwzmacniacza. Ledwo widoczne świecenie diod D1... ...D8 w przedwzmacniaczu informuje, że funkcjonuje on poprawnie. Uregulujcie prąd spoczynkowy na wartość 2mA, ustawiając potencjometrem P3 (P4) spadek napięcia 140mV (miernik na zakresie 1V d.c.) na rezystorze R36 lub R37 (R79 lub R80).

Dbając o czytelność schematu, pominęliśmy na ***rysunku 1*** wiele punktów pomiarowych. W ***tabeli 1*** podaliśmy wszystkie wzorcowe napięcia, które należy sprawdzić miernikiem cyfrowym (o dużej impedancji wejściowej). Jeżeli zmierzone napięcia różnią się od podanych o nie więcej niż 10%, można przypuszczać, że wszystko jest w porządku.

W przypadku korzystania przy pomiarach z oscyloskopu, nie łączcie wspólnej szyny płytek przedwzmacniacza i zasilacza, ponieważ spowodujecie zwarcie ujemnej szyny zasilania.

Tab. 1. Napięcia kontrolne (przedwzmacniacz - rysunek 1)

Spadek napięcia na:	Wartość:
D1...D8	1,6V
R7...R9, R19, R25, R26, R50, R51, R52, R62, R68, R69	1V
R3, R4, R46, R47	0,15V
R5, R6, R48, R49	0,13V
R14, R16, R20, R22, R57, R59, R63, R65	0,05V
R15, R17, R21, R23, R58, R60, R64, R66	1,1V
R27, R28, R70, R71	0,5V
C14, C38	1,7V
R32, R34, R75, R77	0,25V
R33, R35, R76, R78	0,78V
R36, R37, R79, R80	0,14V (ustawiane przy pomocy P3, P4)
Końcówki 4 i 6 układu IC3	0,4V
D11	1,23V
R90	1,72V
D9, D10, R92, R94	0V
Napięcie między masą a:	**Wartość:**
baza T1, złącze R5-R6, baza T8, złącze R38-R39, złącze R39-R40, k. 2 i 3 układu IC1	0V
baza T23, złącze R48-R49, baza T30, złącze R81-R82, złącze R82-R83, k. 2 i 3 układu IC2	0V
k. 6 układu IC1, k. 6 układu IC2	0V (jeżeli nie, dobierz elementy)

WYKAZ ELEMENTÓW

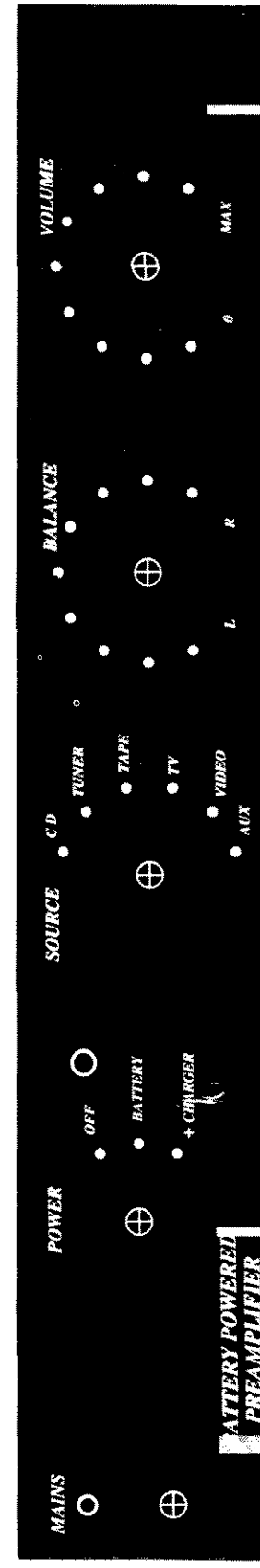
Przełącznik wejść

Rezystory
R1...R12: 47kΩ
R13, R14: 470Ω
Różne
K1...K16: gniazdo audio (zalecane: pozłacane) do montażu na płytce
S1: przełącznik obrotowy, 2-sekcyjny, 6-położeniowy, do montażu na płytce

Zasilacz

Rezystory
R1, R11, R12, R13: 1Ω
R2: 2,7kΩ
R3: 180Ω
R4: 68Ω
R5, R9: 220kΩ
R6: 27kΩ
R7: 56kΩ
R8: 100kΩ
R10, R16, R18: 1kΩ
R14: 180kΩ
R15: 1,8kΩ
R17: 10MΩ
R19: 10kΩ
Kondensatory
C1: 330nF
C2: 10nF
C3: 6,8nF
C4: 2200µF, 40V, stojący
C5: 100µF, 63V, stojący
C6: 1µF, 63V, stojący
C7, C8: 47nF
Półprzewodniki
D1...D5: 1N5408
D6: podwójna LED, 4mm, wspólna katoda
D7: dioda Zenera 9,1V, 400mW
D8: 1N4148
D9: LED, niskoprądowa, 3mm
T1: BD244C
T2: BC550C
T3: BC557B
T4: BC516
IC1: TEA1101 (Philips)
IC2: 7808
Różne
JP1: łączówka 3-stykowa
S1: przełącznik obrotowy, 4-sekcyjny, 3-położeniowy, do montażu na płytce
Re1: przekaźnik 24V, cewka 1100Ω, 2-sekcyjny
Transformator sieciowy: uzwojenie wtórne 18V, 30VA, zalecany typ: toroidalny
Bezpiecznik sieciowy: 160mA, zwłoczny
Wyłącznik zasilania: pojedynczy

8



Rys. 8. Propozycja naklejki na panel czołowy oraz oznakowania, do użytku z obudową Monacor.

WYKAZ ELEMENTÓW

Przedwzmacniacz

Rezystory

R1, R44: 560Ω
R2, R11, R45, R54: 47kΩ
R3, R4, R46, R47: 150Ω
R5, R6, R48, R49: 47Ω
R7, R8, R19, R25, R50, R51, R62, R68: 1kΩ
R9, R15, R17, R21, R23, R26, R52, R58, R60, R64, R66, R69: 2,2kΩ
R10, R53: 1,2kΩ
R12, R55: 3,3kΩ
R13, R31, R56, R74, R88: 10kΩ
R14, R16, R20, R22, R40, R57, R59, R63, R65, R83: 1Ω
R18, R24, R61, R67: 220Ω
R27, R28, R70, R71: 470Ω
R29, R30, R72, R73: 1,8kΩ
R32, R34, R75, R77: 1,5kΩ
R33, R35, R39, R76, R78, R82, R92, R94: 4,7kΩ
R36, R37, R79, R80: 68Ω
R38, R81: 6,8kΩ
R41, R42, R84, R85: 470kΩ
R43, R86: 680kΩ
R87: 820kΩ
R89: 10MΩ
R90: 270kΩ
R91: 2,2MΩ
R93, R95: 39kΩ
R96: 1MΩ
P1: 10kΩ, stereofoniczny, liniowy (special balance, Alps)
P2: 10kΩ, stereofoniczny, logarytmiczny (Alps)
P3, P4: 25kΩ, montażowy

Kondensatory

C1, C25: 1nF
C2, C4, C6, C7, C14, C19, C23, C24, C26, C28, C30, C31, C38, C41, C43, C47, C48, C49, C53, C54, C57, C58: 100nF, ceramiczny
C3, C5, C11, C13, C18, C20, C27, C29, C35, C37, C42, C44: 100µF, 25V, stojący
C8, C32: 150pF, 160V, poliestrowy
C9, C33: 47pF, 160V, poliestrowy
C10, C12, C34, C36: 1,2nF
C15, C16, C39, C40: 22pF, 160V, poliestrowy
C21, C22, C45, C46: 330nF
C50: 47µF, 25V, stojący
C51, C52: 1µF, 63V, stojący
C55, C56: 470µF, 25V, stojący

Półprzewodniki

D1...D8: LED, czerwona, prostokątna, 5mm
D9, D10: 1N4148
D11: LT1004CZ-1.2 (Linear Technology)
D12, D13: BAT85
D14: LED, zielona, 5mm, niskoprądowa
T1, T4, T5, T10, T11, T12, T15, T18, T20, T21, T23, T26, T27, T32, T33, T34, T37, T40, T42, T43: BC560C
T2, T3, T6, T8, T9, T13, T16, T17, T19, T22, T24, T25, T28, T30, T31, T35, T38, T39, T41, T44: BC550C
T7, T14, T29, T36: BF245A
T45: BC557B
T46: BC547B
IC1...IC3: OP90GP (Analog Devices)
IC4: CNY65 (Temic/Telefunken)

Różne

Re1: przekaźnik bistabilny, dwusekcyjny
Obudowa: 300 x 57 x 235mm, np. Monacor UC-202H/SW

Montaż końcowy i okablowanie

Możecie zastosować dowolny typ metalowej obudowy, jeżeli płytki bez problemu się w niej zmieszczą. Najlepiej jest umocować płytkę zasilacza bezpośrednio za panelem czołowym, płytkę przełącznika wejść - przy tylnym panelu, a płytkę przedwzmacniacza - między nimi. Osie przełącznika i potencjometrów muszą być zaopatrzone w przedłużacze o odpowiedniej długości.

Nie zapomnijcie, że D6 i D9 muszą być umieszczone na panelu czołowym. Także na czołowym panelu ulokujcie włącznik zasilania, natomiast gniazdo zasilania ze zintegrownym bezpiecznikiem - na tylnym panelu. Zastosujcie bezpiecznik zwłoczny na prąd 160mA ($I^2t >> 0,1$). Przewody łączące gniazdo zasilania, transformator i włącznik zasilania muszą posiadać dobrą izolację. Jeżeli płytki położone są tak jak w naszym prototypie, to transformator (toroidalny) i pojemniki z bateriami bez przeszkód pasują do przestrzeni za płytką zasilacza. Postarajcie się umieścić transformator w miarę możności daleko od płytki przełącznika wejść, a jednocześnie możliwie blisko gniazda zasilania. Pomimo istnienia minimalnej liczby przewodów, pokazujemy ich rozmieszczenie na *rysunku 7*. Płytka przełącznika wejść powinna być połączona z płytką przedwzmacniacza pojedynczymi przewodami audio (ekranowanymi). Takim samym przewodem wykonajcie zworę między punktami C i E na płytkach zasilacza i przedwzmacniacza. Szyny zasilania można wykonać z normalnego przewodu w elastycznej izolacji. Zauważcie, że wspólna szyna przedwzmacniacza pełni rolę masy: jak pokazuje schemat ideowy, jest ona dołączona pomiędzy ogniwami: szóstym a siódmym. Ten punkt powinien być połączony z metalową obudową. Nie łączcie masy zasilacza z obudową, bo zewrzecie szynę zasilającą. Z tego samego powodu tranzystor T1 musi być galwanicznie odizolowany od obudowy.

Rysunek 8 przedstawia propozycję naklejki na panel czołowy w skali 8:10; nasz Dział Obsługi Czytelników nie dostarcza tej naklejki. ■

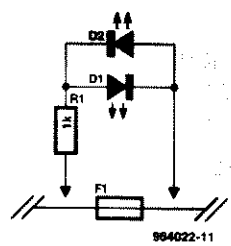
101 UKŁADÓW

Tester bezpieczników samochodowych

Ten miniaturowy układ zawiera tylko trzy elementy i jest bardzo przydatny do szybkiego testowania bezpieczników samochodowych, nie wymagając przy tym wyjmowania ich z instalacji. W układzie zastosowano dwie antyrównoległe połączone diody LED ze wspólnym rezystorem szeregowym 1kΩ. Układ chroniony przez bezpiecznik musi mieć włączone źródło zasilania (+12V). Jeśli tester zostanie włączony równolegle do badanego bezpiecznika, a ten ostatni jest uszkodzony, jedna z diod LED zaświeci. Jeśli obie diody są wyłączone, bezpiecznik jest sprawny.

Ponieważ diody LED są połączone antyrównolegle, tester nie wymaga określonej polaryzacji i nie jest istotne, w jaki sposób zwiera on bezpiecznik.

A. Rietjens



ELEKTRONIKA DZIŚ I JUTRO

W krótkim cyklu artykułów, który kończymy tym tekstem, próbujemy przedstawić kierunki, w jakich elektronika być może będzie się rozwijać w ostatnich latach wieku. W trakcie lektury prosimy pamiętać, że wielu „obiecującym wynalazkom" nie udało się zostać przebojami rynkowymi. Wystarczy pomyśleć o wideotelefonie (Videophone, Picturephone), systemach zapisu dźwięku: Digital Audio Tape i Digital Compact Cassette, systemach zapisu obrazu: Betamax, Video 2000, także o systemie Mini-Disc. Z drugiej strony, lampa elektronowa oraz radio znowu stały się modne, a system Compact Disc odniósł olbrzymi sukces, choć jego popularność zmniejsza się.

Elementy

Nowy kondensator

Kondensator jest jednym z najstarszych rodzajów elementów, jakie są stosowane w elektronice. Wielkie butelki lejdejskie, których naukowcy używali w początkach XIX wieku do badania natury elektrostatyki, wystawiane są w prawie wszystkich muzeach nauki i techniki. Budowa kondensatora w zasadzie nie zmieniła się od tamtych lat. Kondensator składa się z dwóch metalowych arkuszy, między którymi jest umieszczony materiał nieprzewodzący - dielektryk - przechowujący energię elektryczną. Dziś kondensatory to masowo produkowane pasywne przyrządy elektroniczne. Światowy rynek tych wyrobów jest szacowany na 7 miliardów dolarów.

Współczesne kondensatory muszą spełnić liczne wymagania. Po pierwsze, ważne są zewnętrzne wymiary kondensatorów. Po drugie, wartość pojemności musi być stała pomimo zmian temperatury, częstotliwości i przyłożonego napięcia. Po trzecie, w wielu zastosowaniach jest istotna wielkość mocy rozpraszanej.

Jak dotąd, żaden z typów kondensatorów nie spełnia wszystkich wymienionych wymagań. Ostatnio badacze firmy Siemens wyróżnili się zupełnie nowym podejściem. Zastosowali oni do produkcji kondensatorów praktycznie te same technologie obróbki krzemu, jakie znane są z produkcji półprzewodników. Elektrochemiczne trawienie kryształów krzemu wytwarza strukturę podobną do plastra miodu, zawierającą pojedyncze komórki o prostokątnym kształcie. Mają one szerokość 2μm i głębokość 165μm. Wewnętrzna ścianka komórki pełni rolę pierwszej elektrody kondensatora. Na nią nakładana jest kanapkowa struktura o symbolu ONO (Nitrite/Oxide/Nitrite, czyli azotek/tlenek/azotek), tworząca warstwę dielektryczną. Na nią z kolei naniesiona zostaje warstwa polisilikonu, będąca drugą elektrodą.

W porównaniu z kryształem o płaskiej powierzchni, opisana struktura zwiększa powierzchnię przydatną do wytworzenia kondensatora nie mniej niż 85 razy. Oznacza to, że możliwe jest otrzymanie dużej pojemności przy względnie małych wymiarach. Wszystkie fazy w procesie produkcyjnym są od dawna fragmentami standardowej technologii produkcji półprzewodników, co sprawia, że w masowej produkcji kondensator nie powinien być o wiele droższy od typowego półprzewodnika dyskretnego. Pod względem specyfikacji technicznej nowy kondensator dystansuje swych konwencjonalnych poprzedników dosłownie we wszystkich aspektach, w szczególności pod względem dopuszczalnej temperatury pracy, stabilności i mocy rozpraszanej. Także najlepsze kondensatory polimerowe mają gorsze parametry niż kondensatory nowej konstrukcji.

Obecnie przeprowadzane są badania próbek kondensatorów z produkcji laboratoryjnej dla określenia ich przydatności do obwodów w.cz. w telefonach komórkowych.

Nowa technologia CMOS

Rozpoczęły się wspólne prace firm: NEC Corp. oraz Microelectronics Group, która jest częścią Lucent Technologies Inc., nad technologią CMOS 0,18μm. Technologia ta umożliwi produkcję układów ULSI rozwiniętych o dwie generacje w stosunku do obecnej. Tak zwane „systemy na czipach" zapewnią, że nowe przyrządy półprzewodnikowe będą mniejsze, szybsze i bardziej inteligentne, dzięki czemu wizje XXI wieku staną się rzeczywistością.

Bateria przyszłości?

Ekscytująca nowość w dziedzinie baterii: ogniwo paliwowe. Ogniwa te, wynalazek Sir Williama Grove'a jeszcze z roku 1839, są niewątpliwie bateriami przyszłości. Aż do naszych czasów ich produkcja była jednak bardzo kosztowna. Przełom nastąpił, gdy kanadyjskiej firmie Ballard Power Systems udało się zmniejszyć ilość potrzebnego katalizatora. Katalizator reguluje zachodzącą w ogniwach reakcję łączenia wodoru z tlenem. Katalizatorem tym jest platyna, a wynalazek Ballarda w znacznym stopniu obniża cenę ogniw.

Funkcjonowanie ogniw paliwowych polega na odwróceniu zjawiska elektrolizy. Prąd przepływający przez wodę powoduje, że jej składniki - tlen i wodór

- wydzielają się w postaci bąbelków. Przeprowadzenie tego procesu w przeciwną stronę, czyli połączenie tlenu z wodorem, spowoduje wytworzenie energii elektrycznej. Jest to znacząca różnica w porównaniu z innymi rodzajami baterii. Mimo że „zwyczajne" baterie także wykorzystują odwrotną elektrolizę, muszą być ładowane przy pomocy elektryczności - jest to długotrwały proces. Ogniwo paliwowe nie wymaga metali w takiej ilości jak baterie, może więc być lżejsze. Potrzebuje tylko szybkiego uzupełnienia zapasu wodoru. Ekologowie także doceniają ogniwa paliwowe, ponieważ jedynym odpadem przy wytwarzaniu elektryczności jest woda.

Internet

Przykrym faktem dotyczącym Internetu jest to, że istnieje on już dostatecznie długo, aby rozpowszechniać materiały nielegalne, jak np. dziecięca pornografia. Ale obecnie dwa czołowe zrzeszenia firm handlowych w W. Brytanii zaproponowały, z rządowym poparciem, samoregulujący się system, który ma powstrzymywać przepływ plików z taką zawartością.
Internet Services Providers's Association oraz Linx (London Internet Exchange) połączyły siły z nowo powstałą „fundacją bezpiecznej sieci" do walki z naruszającymi prawo zasobami sieci. Propozycje obejmują gorącą linię telefoniczną, w której można zgłaszać materiał podejrzewany o niezgodność z prawem, a także oprogramowanie blokujące, które uniemożliwi oglądanie konkretnych stron, aby dzieci mogły bez nadzoru korzystać z systemu.
Propozycje te - zatytułowane Safety Net - dają każdemu użytkownikowi Internetu możliwość zadzwonienia pod konkretne numery telefoniczne i wskazanie zbioru uważanego za nielegalny. Jeżeli zbiór ten powstał w W. Brytanii, Safety Net skontaktuje się z odpowiednim dostawcą usług internetowych, a ten z kolei poprosi twórcę zbioru o usunięcie go. Propozycja zapewnia użytkowników sieci, że „nie jest to sprawa cenzurowania legalnego materiału ani wolności wypowiedzi". Internet nigdy nie był próżnią w aspekcie prawnym. Odpowiedzialni dostawcy usług chcą widzieć przestrzeganie prawa. Głównym zagadnieniem propozycji jest odnoszenie się do materiałów naruszających nasze obecne prawo, w szczególności do pornografii dziecięcej.

Rada miasta Cambridge, działając w pionierskim stylu, otworzyła poprzez Internet dostęp do aktualnych danych naukowych dotyczących miasta. W ten sposób zarówno planiści miejscy, jak i mieszkańcy, łatwiej mogą pojąć zmiany w lokalnym otoczeniu.
Informacje ułatwią mieszkańcom korzystanie z miejskiej infrastruktury oraz przemieszczanie się w jego obrębie, a z drugiej strony rada miejska celniej wyznaczy zadania do realizacji do roku 2005. Ponadto powstanie wydajna pomoc edukacyjna w dziedzinie środowiska dla ogółu ludności, a przede wszystkim szkół podstawowych i średnich na całym świecie.

Technologia obrazu

Cyfrowe aparaty fotograficzne, zarówno te już obecne na rynku, jak i nowe modele, których sprzedaż wkrótce się rozpocznie, są już na tyle tanie, że mogą być alternatywą dla lustrzanek 35mm. Cieszy nas fakt, że producenci uniknęli wpadnięcia do tej samej pułapki, co wielu producentów płyt CD-ROM: wszystkie dobre cyfrowe aparaty zawierają oprogramowanie do współpracy z komputerami Apple Macintosh oraz klonami PC (choć nie dla systemu Acorn).
Dobrym przykładem aktualnie sprzedawanego modelu jest Agfa ePhoto 307, mający detaliczną cenę 599 dolarów. Daje on wybór dwóch rozdzielczości: 320 × 240 i 640 × 480. Mniejsza rozdzielczość wystarcza dla zastosowań ekranowych (strony internetowe, poczta elektroniczna), większa jest odpowiednia dla dokumentów drukowanych. Magazynowanie zbiorów w tych aparatach jest ułatwione przez kartę pamięci PCMCIA.
Nie ma wątpliwości, że cyfrowe aparaty fotograficzne w najbliższych latach zostaną jeszcze ulepszone - i że staniejà.

Elektroniczny posterunek policji

Według słów Johna Newinga małe posterunki policji w W. Brytanii zostaną zastąpione przez umieszczone w ścianach łącza wideo albo przez połączenia internetowe. Pan Newing, który jest szefem policji hrabstwa Derbyshire i jednocześnie ogólnokrajowym rzecznikiem prasowym policji do spraw techniki, poinformował w trakcie międzynarodowej konferencji policjantek, że w ciągu najbliższych 15 lat wiele małych posterunków zostanie zlikwidowanych, a niektóre większe nie będą funkcjonować w nocy.

Telewizja

W czasie, gdy Europa kręci się w kółko w sprawie telewizji cyfrowej, Amerykanie wykonali kolejny duży krok do umocnienia swego panowania nad tą technologią. Porozumienie sieci telewizyjnych, producentów komputerów i wytwórców telewizorów umożliwi amerykańskiej Federalnej Komisji Łączności (Federal Communications Commission) ukończenie planów telewizji wielkiej rozdzielczości. W tej sytuacji Stany Zjednoczone znajdują się o wiele dalej niż Europa i Japonia.
Chyba nie jest to dobra wiadomość dla widzów, ponieważ oznacza ona, że nie spełnią się nadzieje na jeden wspólny standard telewizyjny. Przemysł telewizyjny domagał się systemu, który byłby w dużym stopniu oparty o istniejące technologie analogowe. Przemysł filmowy z kolei oczekiwał bardziej zaawansowanego standardu ze współczynnikiem kompresji 2,4, który jest bardzo odległy od obecnego współczynnika 1,33. Nawet PALPlus ze współczynnikiem 1,78 traci znaczenie w tym aspekcie. Inżynierowie mogą pytać o przyczyny konieczności wyboru stałego współczynnika, jeżeli najnowsza technologia zezwala na poprzedzenie każdej transmisji nagłówkiem określającym kształt obrazu.
Co więcej, przemysł filmowy chce pozbyć się „przeplotowego" skanowania obrazu TV (co powinno zajść już 20 lat temu) na rzecz skanowania „progresywnego", jakie jest stosowane w monitorach komputerowych. Jak wie każdy, kto porównywał obraz telewizyjny z widokiem na ekranie monitora, rozwiązanie takie, z powodu dwukrotnie większej liczby linii, skutkuje dużo lepszą rozdzielczością.
Nowe porozumienie idzie po myśli przemysłu komputerowego, gdyż branża telewizyjna zrezygnowała z idei pojedynczego standardu HDTV (który wymusiłby kompatybilność monitorów z formatem zawierającym skanowanie przeplotowe). Jeżeli porozumienie zostanie zaakceptowane przez FCC, to sieci telewizyjne będą mogły nadawać cyfrowe sygnały wideo w formacie ze skanowaniem albo przeplotowym, albo progresywnym.

System komputerowy łączy film CCTV z fotografią

Cztery jednostki policji brytyjskiej sprawdzają działanie nowego systemu kom-

puterowego o nazwie Crimenet. Zadaniem systemu jest porównywanie nagrań, dokonanych na miejscu przestępstwa przez kamery w zamkniętych obwodach telewizyjnych (Closed Circuit Television - CCTV), z fotografiami zawartymi w policyjnych bankach danych i zgromadzonymi poprzez metody operacyjne. System ten został stworzony przez fundację policyjną wspólnie z British Aerospace oraz dwoma dostawcami kamer telewizyjnych.

Crimenet pomoże policji skrócić czas, niezbędny do porównania nagrań CCTV z tysiącami fotografii w albumach, ukazującymi twarze przestępców oskarżonych lub podejrzewanych o dokonanie kolejnego występku.

Cechy wyglądu z fotografii w albumach zostają zamienione na postać cyfrową a następnie porównane z plikami, otrzymanymi w wyniku analogicznej obróbki filmów. Komputer szpera w plikach, wyszukując pasujące do siebie detale. Komputer potrafi poradzić sobie z identyfikacją przestępców zamaskowanych i przebranych. Porównuje w tym celu wysokość i ciężar, rodzaj przebrania, a nawet cechy nietypowe, jak rodzaj noszonej biżuterii.

System komputerowy pomoże dzieciom w składaniu zeznań

Program o nazwie Macinterview wkrótce uwolni dzieci od konieczności przeżywania na nowo dramatycznych chwil, gdy zeznają na temat dokonanych na nich przestępstw. Departament zdrowia ufundował opracowanie tego programu, a jest on dziełem zespołu psychologów, psychiatrów i programistów.

Stwierdzono, że dzieci z trudem rozmawiają w cztery oczy z oficerami policji lub psychologami o przestępstwach, których ofiarami się stały. Dzieci, które muszą przyjść do sądu jako świadkowie, mają jeszcze większe problemy, mimo korzystania z pośrednictwa kamery telewizyjnej.

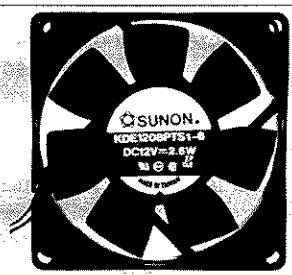
Program Macinterview korzysta z obrazów, dźwięku, mowy i nagrań wideo w celu usunięcia wrażenia rozmowy sam na sam. Komputer pełni rolę pośrednika, pomaga zapisać protokół i zapamiętuje nagrania z rozmów.

Na początku rozmowy dziecko wybiera swojego „przedstawiciela" spośród widocznych na ekranie dzieci symbolizujących różne narodowości, a następnie uczy się nadawać swemu „drugiemu ja" różne wyrazy twarzy w różnych sytuacjach. Dziecko wybiera w taki sam sposób także członków rodziny i domowników, nanosząc na ich twarze emocje i wrażenia, jakie w stosunku do nich odczuwa. W ten sposób dziecko jest w stanie poinformować, w czyim towarzystwie było, gdy zaznawało konkretnych emocji. Do opisania przeżyć dziecka stosowane są także odczucia związane z bólem. Rachel Calam, członek zespołu, psycholog na Uniwersytecie Manchester, mówi: „Pomysł programu wziął się ze spostrzeżenia, jak dobrze dzieci „współpracują" z komputerem. Pracowaliśmy w owym czasie nad trudnym przypadkiem przestępstw na dzieciach i mieliśmy świadomość, co one czują będąc w centrum uwagi i jak męczące są dla nich przesłuchania sam na sam." ■

ZADZWOŃ
0-700-61-366
WYGRAJ

Stację lutowniczą o mocy 60W zakres regulacji: 100°C...400°C Cyfrowy odczyt grota

2.25 zł/min. z VAT (22 500)
Musisz mieć 18 lat.
WPI, s.p. 104, 00-963 Warszawa 81.



WENTYLATORY
220V oraz stałoprądowe
kilkanaście typów
w ciągłej sprzedaży

disco TECH
ul. Rydygiera 8/6A, 01-793 Warszawa
tel. 633 95 11 w. 2914
fax 633 92 98

PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE
TV-SAT ELECTRONIC Konstanty Sacharczuk
Oferujemy technologię SMD i konwencjonalną w ilościach hurtowych:

>PROCESORY DIP, PLCC, QFP:
80C31, 8031, 80C49, 8049, 80C51, 8051, 8052, 80C52,80C535 80C552, 80C562, 80C851, 80C652, 83C145, 8749, 87C52, 87C528, 87C652, 87C751, 87P50, 68HC11...

>PAMIĘCI:
24C02, 24C04, 24C08, 8582, 8594, 93C46, 28C17, 2864, 28F512. 28C010. 62256, 628128, TC514800...

>UKŁADY TELEKOMUNIKACYJNE:
FX611, PCD3352, PMB2200, U4058, U4076, U4080, MSM7540 (CODEC)

>UKŁADY Z SERII LS, HC, HCT, CMOS (4000):
m.in. 74xx125, 132, 138, 139, 373, 374, 377, 541, 573, 574... 40XX01, 11, 13, 17, 21, 25, 52, 60, 69, 93, 4528, 4538...

>UKŁADY LINIOWE:
TDA: 4580, 4650, 4660, 4661, 4680, 5030, 5331, 8730, 9800, SAA:4700, 7157, 7158, 7197, 5243E..
U: 4030, 2129, 2560, 2829, 6043 (TFK)

>UKŁADY SYNTEZY I DZIELNIKI:
SAB6456, SAB8726, SDA3202, SP5510, TSA5511, TDA8730...

>TRANZYSTORY I DIODY (głównie SMD)

>KWARCE, GENERATORY, REZONATORY CERAMICZNE

>KONDENSATORY, REZYSTORY (SMD), POTENCJOMETRY

>PRZEKAŹNIKI:
1.2V, 5V, 12V, 24V i inne, m.in. V23040/V23061

>WYŚWIETLACZE LCD:
1x24, 2x8, 2x24, 4x16, 8x20, graficzne, 3 1/2 cyfry i inne.

01-703 Warszawa, ul. Gąbińska 24
DETAL: Wolumen - pawilon 40
HURT: ul. Szegedyńska 13a, tel./fax.(0-22) 34-44-27
(budynek hotelu AGORA, 800 metrów od Wolumenu)

REGULATOR PRĘDKOŚCI DO MODELI KOLEJEK

z kompensacją obciążenia



Modelarze „kolejowi" bardzo rzadko spotykają regulatory prędkości z idealną charakterystyką. W większości konstrukcji prędkość modelu jest zależna od obciążenia lokomotywki. Próby polepszenia tej denerwującej sytuacji często powodują utratę ciągu. Silnik lokomotywy w czasie pracy generuje siłę elektromotoryczną (SEM). Przedstawiamy układ, który wykorzystuje tę siłę jako sygnał korekcyjny dla systemu regulacji szerokości impulsu. W praktycznym zastosowaniu metoda ta powoduje bardzo skuteczną kompensację zmian obciążenia, a jej widocznym skutkiem jest utrzymywanie stałej prędkości z dużą dokładnością.

N. de Graaf

Jeżeli chcecie, aby Wasz model pociągu utrzymywał stałą prędkość, potrzebujecie sygnału zawierającego informację o prędkości. Sygnał ten byłby wykorzystany jako odniesienie dla układu sterowania.

Sygnał taki już istnieje. Ma on postać siły elektromotorycznej, którą w czasie jazdy wytwarza silnik lokomotywy. Jak zapewne wiecie, pracujący silnik elektryczny generuje napięcie. Tak zwana „siła elektromotoryczna" (SEM) jest niezależna od przyłożonego napięcia i obciążenia; jest ona funkcją tylko prędkości (obrotowej silnika). Jeżeli doprowadzimy to napięcie do pętli sterującej, to nie powinniśmy mieć problemów ze skonstruowaniem regulatora mogącego utrzymać stałą prędkość modelu w dowolnych warunkach, to znaczy: niezależnie od ciężaru ładunku i kąta nachylenia toru.

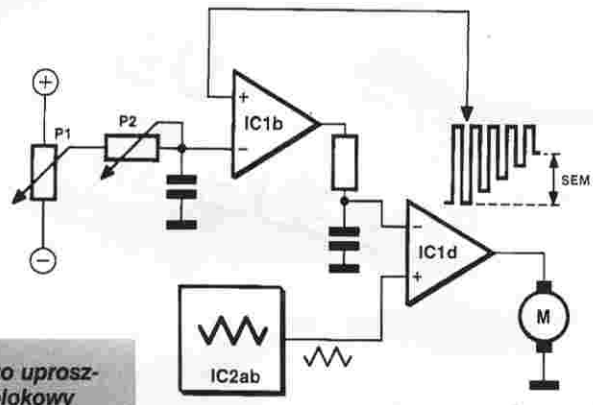
Powstaje pytanie, jak zmierzyć SEM, inaczej mówiąc, w jaki sposób oddzielić to napięcie od napięcia zasilania, które jest dostarczane przez układ sterowania. Odpowiedź jest zupełnie prosta: do zasilania użyjemy napięcia impulsowego. W przerwach między impulsami będziemy mierzyć SEM.

Impulsy o szerokości regulowanej przez SEM

Kompletny schemat elektryczny zawiera sporą liczbę (standardowych) elementów, które mogą spowodować niejakie zaciemnienie zasady funkcjonowania układu. Podstawowe elementy zgromadziliśmy na uproszczonym schemacie blokowym, widocznym na ***rysunku 1***. Widzicie więc regulator prędkości silnika sterujący szerokością impulsów, przy czym parametr ten (czyli szerokość) jest określony na podstawie siły elektromotorycznej, wytwarzanej przez silnik. Jak już wspomnieliśmy, siła elektromotoryczna jest funkcją prędkości lokomotywy - czyli prędkości obrotowej silnika. Jeżeli prędkość silnika jest zbyt mała (a na skutek tego zbyt niskie jest napięcie SEM), to układ sterowania zwiększa szerokość impulsów, powodując zwiększenie prędkości. Jeżeli natomiast prędkość staje się zbyt duża, to szerokość impulsów zostaje zmniejszona.

Najpierw generowane jest napięcie trójkątne, które podlega porównaniu przez komparator IC1d z napięciem sterującym. Komparator wytwarza napięcie prostokątne. Szerokość impulsów wprost

1

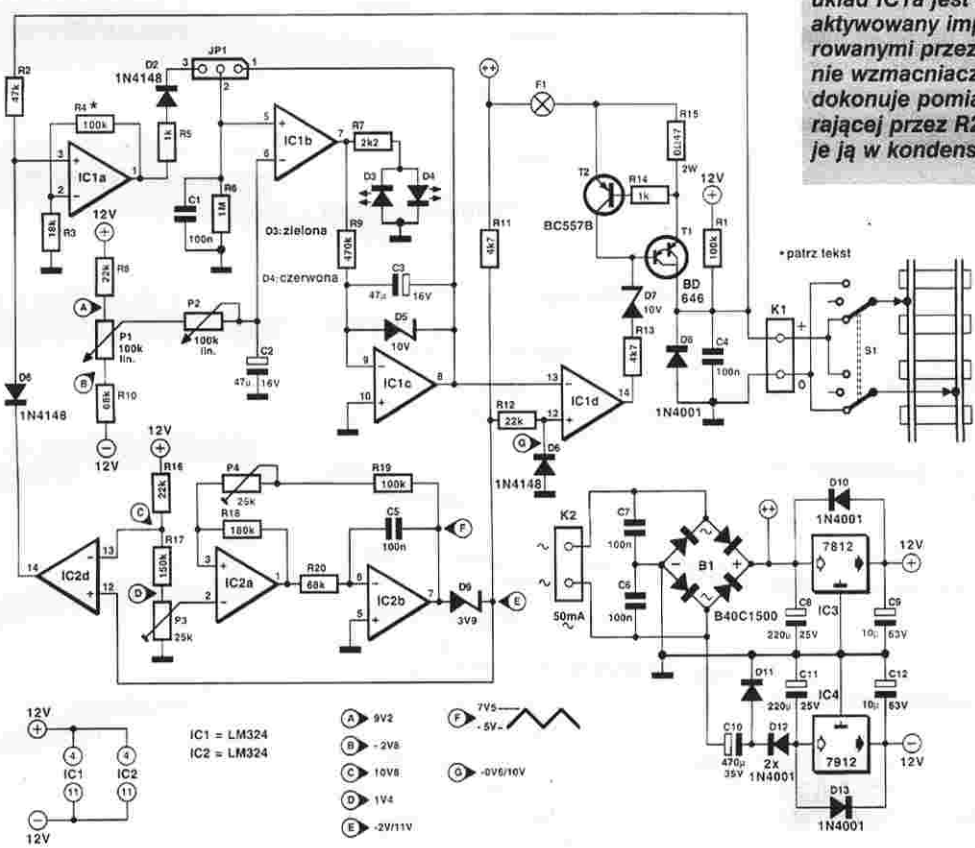


Rys. 1. Ten bardzo uproszczony schemat blokowy przedstawia zasadę funkcjonowania układu. Generowana przez silnik siła elektromotoryczna (SEM) jest mierzona w przerwach między impulsami, a następnie użyta jako sygnał sterujący do regulacji szerokości impulsów.

proporcjonalnie zależy od poziomu napięcia sterującego, które z kolei jest określone przez dwa czynniki: po pierwsze, przez położenie suwaka (gałki) potencjometru P1 regulującego prędkość, a po drugie - napięcia SEM, które jest mierzone w przerwach między impulsami zasilającymi silnik. Komparator IC1b porównuje napięcie SEM z napięciem dostarczonym przez potencjometr P1. W przypadku zbyt małej wartości SEM (czyli zbyt małej prędkości obrotowej silnika) sygnał wyjściowy z IC1b ma poziom niski, i odwrotnie. Taki sposób sterowania powoduje zmiany szerokości impulsów, które wytwarza IC1d.

Nie możemy pominąć milczeniem dwóch ważnych szczegółów. Po pierwsze, sterowanie tego rodzaju wymaga pewnego czasu, aby mogło wytworzyć prawidłową odpowiedź; poza wszystkim, stała czasowa integratora włączonego w szereg z IC1b jest (niewielkim, co prawda) źródłem kłopotów. Gdy czas integracji będzie zbyt krótki, układ będzie reagował na bardzo małe zmiany prędkości, powodując nierówną, „poszarpaną" jazdę modelu. Z drugiej strony, dobranie zbyt długiego czasu poskutkuje brakiem reakcji układu na zwolnienie prędkości na stromych podjazdach. Konieczny jest kompromis. Na rysunku 1 jest widoczny jeszcze jeden potencjometr. Nie ma on nic wspólnego z regulatorem jako takim, natomiast wspólnie z kondensatorem spełnia funkcję regulowanego integratora. Jego zadaniem jest umożliwienie modelowi ruszania z realistycznym przyspieszeniem, jak również zwalniania ze stosownym opóźnieniem (które niekiedy bywa nazywane ujemnym przyspieszeniem). Wspomnimy na koniec, że oznaczenia elementów na rysunku 1 są zgodne z oznaczeniami na ***rysunku 2***.

2



Rys. 2. Praktyczna realizacja pomiaru SEM jest jednym z najbardziej interesujących szczegółów schematu. W trakcie przerwy między impulsami układ IC1a jest na krótki czas aktywowany impulsami generowanymi przez IC2d. Następnie wzmacniacz operacyjny dokonuje pomiaru SEM, docierającej przez R2, i przechowuje ją w kondensatorze C1.

Realizacja praktyczna

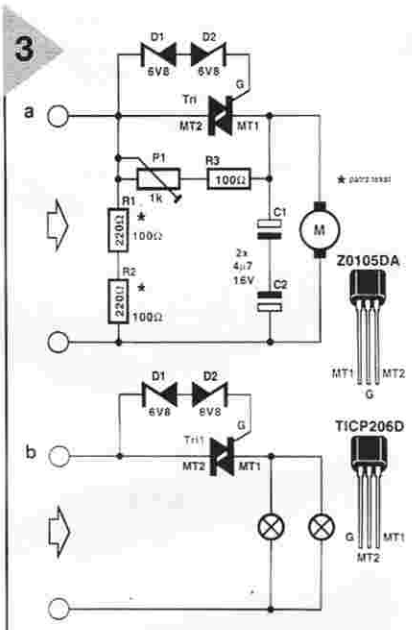
Szczegółowy schemat elektryczny regulatora prędkości zamieszczamy na rysunku 2. Łatwa jest do rozpoznania generalna struktura sterownika, zgodna z rysunkiem 1, mimo że dodano wiele szczegółów.

Przerzutnik Schmitta IC2a oraz integrator IC2b funkcjonują wspólnie, tworząc generator sygnału trójkątnego o częstotliwości około 50Hz. Potencjometr P4 reguluje w pewnym zakresie poziom napięcia trójkątnego, a potencjometr P3 umożliwia niewielkie zmiany wartości napięcia stałego. Ustawienia obydwu potencjometrów nie są szczególnie krytyczne dla prawidłowej pracy sterownika, toteż zazwyczaj wystarczy pozostawić je w położeniach środkowych.

Jak już powiedzieliśmy, trójkątne napięcie jest porównywane z pewnym napięciem stałym (napięciem sterującym). Porównania tego dokonuje IC1d. Poziom napięcia sterującego jest zależny od szerokości impulsów wyjściowych z IC1d. Konstrukcja układu została tak pomyślana, że współczynnik szerokości impulsu nie może być większy od 90%. Odwrócony sygnał impulsowy poprzez tranzystor Darlingtona T1 dochodzi do wyjściowego złącza K1. Impulsy napięcia przechodzą przez przełącznik S1, którego rolą jest zmiana kierunku ruchu modelu.

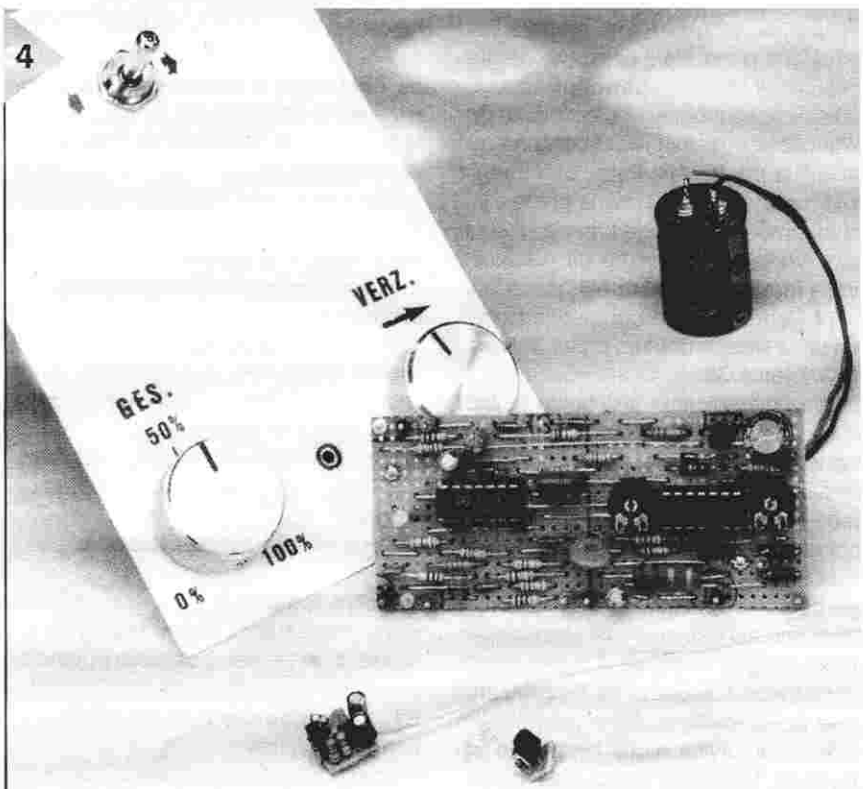
A teraz trochę o sposobie mierzenia SEM. Do tego miejsca jeszcze nie omawialiśmy funkcjonowania tego fragmentu układu. Punktem wyjścia jest obecność napięcia SEM na złączu K1. Jak możecie się zorientować ze schematu, napięcie to poprzez rezystor R2 dociera do wzmacniacza operacyjnego IC1a, pełniąc rolę sprzężenia zwrotnego. Wcześniej już wspominaliśmy, że pomiar SEM jest możliwy tylko i wyłącznie podczas przerw w dostarczaniu napięcia zasilania. Dokonuje tego układ IC2d, nakładając krótkie impulsy na wierzchołki napięcia trójkątnego. Impulsy te przypadają w czasie wyłączenia tranzystora T1, dzięki czemu, w czasie krótkich przerw pomiędzy impulsami napięcia zasilającego na złączu K1 jest obecne tylko napięcie SEM z silnika lokomotywy. Podczas impulsów wejście układu IC1a jest na krótką chwilę uaktywniane przez diodę D1. Wzmacniacz operacyjny wzmacnia napięcie SEM, które do wejścia dociera przez rezystor R2, a potem magazynuje je w kondensatorze C1. Dioda D2 chroni kondensator przed rozładowaniem.

Następnie komparator IC1b porównuje napięcie na C1 (jest ono proporcjonalne do SEM) z napięciem pochodzącym z potencjometru P1 regulującego prędkość, i zmienia swój sygnał wyjściowy, dopóki te dwa napięcia nie zrównają się. Osiągnięcie równowagi sygnalizują diody LED: D3 i D4, świecąc jednocześnie. Jeżeli prędkość lokomotywy jest zbyt mała, świeci tylko D3. W przeciwnym przypadku (nadmierna prędkość) świeci tylko D4. Dalej napięcie wyjściowe z IC1b podlega wygładzeniu przez integrator ze wzmacniaczem IC1c, a na końcu dochodzi do ujemnego wejścia komparatora IC1d jako sygnał określający współczynnik szerokości impulsu.



Rys. 3a. Ten układ służy do indywidualnej regulacji czułości każdej lokomotywy na sygnał sterujący.

Rys. 3b. Układ pomocniczy, którego zadaniem jest usunięcie wpływu oświetlenia lokomotywy na charakterystykę sterowania.

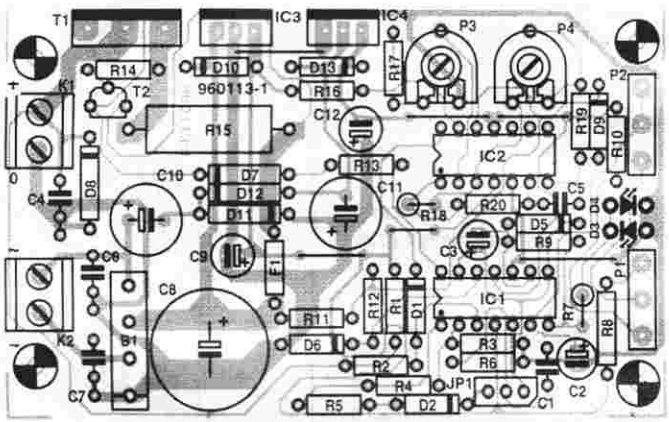


Rys. 4. Prototyp zbudowany przez autora w pewnym stopniu różni się od ostatecznej wersji.

Wykańczające pociągnięcia pędzla

Powyższy opis pracy regulatora prędkości obejmuje większą część układu. Dodajmy jednak kilka szczegółów. P2 i C2 wspólnie tworzą wymieniony już obwód, który umożliwia powolny rozruch z ciągłym przyspieszaniem lub ha-

5



Rys. 5. Rysunek ścieżek i rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej układu sterowania (płytka oferowana przez nasz Dział Obsługi Czytelników).

mowaniem z równomiernym zmniejszaniem prędkości pociągu. Dodaliśmy do schematu zworę JP1 w celu dania użytkownikom wyboru: z lub bez kompensacji SEM. W pierwszym przypadku (kompensacja włączona) zwarte są punkty 2 i 3, w drugim przypadku (kompensacja wyłączona) punkty 1 i 2.

Tranzystor T2 tworzy zabezpieczenie przeciwzwarciowe. Jeżeli pociąg wykolei się i spowoduje zwarcie, zwiększony spadek napięcia na rezystorze R15 spowoduje przewodzenie tranzystora T2, a na skutek tego ograniczony zostanie do 1,5A prąd, jaki może płynąć przez T1. Choć takie natężenie całkowicie wystarcza, by T1 rozgrzał się, nie musi on wytrzymywać takiego „złego traktowania" przez czas dłuższy, niż kilka sekund: bezpiecznik F1 zapewni całkowite rozłączenie. Na szczęście większość wypadków, w których dochodzi do zwarć, zostaje usuniętych tak szybko, że F1 nie zdąży zadziałać.

Elementy R1 i C4 na wyjściu regulatora prędkości określają zachowanie się układu, gdy lokomotywa nie została postawiona na szynach, albo w przypadku słabego kontaktu między szynami a kołami lokomotywy. W takich sytuacjach układ nie zmierzy SEM, zmuszając regulator do wydania polecenia „cała para naprzód". Na szczęście rezystor i kondensator mają działanie uśredniające, co zapewni generowanie impulsów o średniej szerokości.

Zasilacz sieciowy też wymaga sporej uwagi. Do złącza K2 należy doprowadzić napięcie przemienne o wartości pomiędzy 12 a 16V. Po wyprostowaniu (B1) i wygładzeniu (C8) napięcie zasilania jest doprowadzane bezpośrednio do lokomotywy (połączenie z oznaczeniem „++"). Dwa trójkońcówkowe regulatory napięcia IC3 oraz IC4 dopasowują symetryczne napięcie zasilania +12V i -12V dla wzmacniaczy operacyjnych. Obwód C10-D11-D12 bierze udział w wytwarzaniu napięcia ujemnego.

Adaptacje

Mówiliśmy wcześniej, że zachowanie się silnika w znacznym stopniu jest określone przez stałą czasową integratora. Jeżeli chcemy spowodować szybką reakcję na zmiany obciążenia, to pojemność kondensatora C3 powinna być możliwie mała. Niestety, pojemność zbyt mała wywoła nierówną pracę silnika lokomotywy. Istnieją zresztą dwa inne czynniki, wpływające na gładkość pracy modelu: jakość torów i jakość samej lokomotywy. Do optymalnego rozwiązania należy dotrzeć przez dobieranie wartości C3.

Eksperymentowanie jest także najlepszym sposobem ustalenia odpowiedniej wartości uśredniającego kondensatora C4, a także kondensatora C2, będącego fragmentem obwodu opóźniającego. Przy okazji: weźcie pod uwagę, że potencjometr P1 ma niewielkie „martwe pole" na początku ścieżki. Lokomotywa otrzyma napięcie zasilające dopiero wtedy, gdy napięcie suwaka potencjometru będzie dodatnie. Rozwiązanie takie jest konieczne, bo w przeciwnym razie lokomotywa nigdy by się nie zatrzymała, lecz tylko przez nieskończenie długi czas zmniejszałaby prędkość. Martwe pole nie powinno być problemem, jeżeli odpowiednio oznaczycie gałkę lub wskazówkę na osi potencjometru.

Nie wszystkie modele lokomotyw wytwarzają SEM o takiej samej wartości. W razie potrzeby czułość układu można uregulować rezystorem R4 (większa rezystancja - większa czułość). Jeżeli na torze jednocześnie znajduje się kilka lokomotyw, będą one jechać z różnymi prędkościami, pomimo wspólnego dla wszystkich ustawienia potencjometru P1. Rozwiążecie tę kłopotliwą sytuację, instalując w każdej lokomotywie układ przedstawiony na ***rysunku 3a***. Zasada działania układu przedstawia się następująco: napięcie zasilające przechodzi przez triak (Tri), natomiast SEM jest blokowana. SEM na torach jest określona tylko przez P1. W ten sposób łatwo jest dopasować każdy z posiadanych modeli do układu zasilającego, aby wszystkie lokomotywy (a z nimi zestawy wagonów) poruszały się z taką samą maksymalną prędkością przy gałce potencjometru w położeniu „max". Bipolarny kondensator elektrolityczny C1/C2 zapobiega błędnemu wyzwalaniu triaka przez udarowe impulsy SEM w czasie przerw w napięciu zasilania.

Tym modelarzom, którzy dążą do jeszcze bardziej perfekcyjnego działania kolejki, polecamy do rozważenia ***rysunek 3b***. Ten niewielki układ, dodany do lokomotywy, pozwala uniknąć obciążającego wpływu świateł lokomotywy na SEM, czyli w efekcie uniknąć wpływu świateł na prędkość pociągu. Zaletą tego układu jest ponadto brak obciążenia silnika na wybiegu, co poprawia zachowanie się modelu w czasie zmniejszania prędkości.

W układach na ***rysunku 3*** proponujemy zastosowanie triaka typu Z0105DA, produkowanego przez SGS-Thomson. Maksymalny prąd tego elementu jest równy około 1A, a wymagany prąd bramki 5mA. Można zastosować inne triaki, także charakteryzujące się prądem wyzwalania 5mA (na przykład: TICP206D firmy Texas Instruments).

Konstrukcja mechaniczna

Prototyp regulatora prędkości, zbudowany przez autora, jest widoczny na ***rysunku 4***. W tej wersji obydwa potencjometry, jak również przełącznik kierunku S1, zamontowane były na oddzielnej płytce sterującej.

Prototyp został dopracowany i ulepszony pod kilkoma względami, laboratorium EE opracowało do niego nową płytkę. Ostateczną wersję układu przedstawiamy na ***rysunku 5***. Płytkę drukowaną dla tej wersji oferuje Dział Obsługi Czytelników. Złącza wejściowe i wyj-

ściowe umieściliśmy wzdłuż jednej krawędzi płytki, a elementy sterujące: P1, P2, D3, D4 - wzdłuż innej krawędzi. Pozostawiamy Czytelnikom decyzję co do

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1, R19: 100kΩ
R2: 47kΩ
R3: 18kΩ
R4: 100kΩ*
R5, R14: 1kΩ
R6: 1MΩ
R7: 2,2kΩ
R8, R12, R16: 22kΩ
R9: 470kΩ
R10, R20: 68kΩ
R11, R13: 4,7kΩ
R15: 0,47Ω, 2W
R17: 150kΩ
R18: 180kΩ
P1, P2: 100kΩ, liniowe
P3, P4: 25kΩ, montażowe

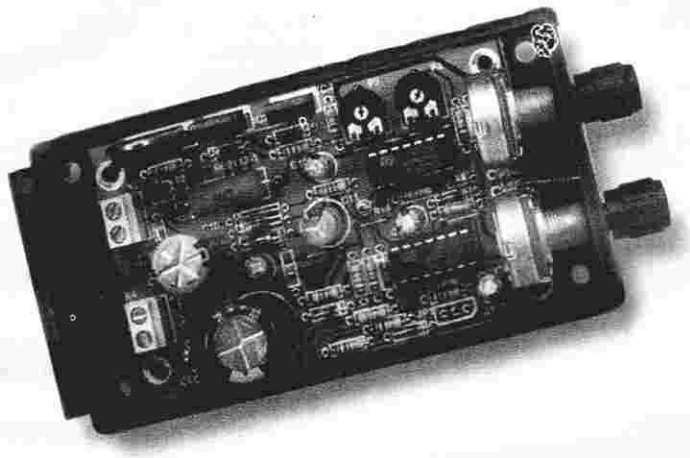
Kondensatory
C1, C5: 100nF, raster 5mm
C2, C3: 47µF, 16V, stojące
C4, C6, C7: 100nF
C8: 2200µF, 25V, stojący
C9, C12: 10µF, 63V, stojące
C10: 470µF, 35V, stojący
C11: 220µF, 25V, stojący

Półprzewodniki
B1: mostek typu B40C1500
D1, D2, D6: 1N4148
D3: LED, zielona
D4: LED, czerwona
D5, D7: dioda Zenera, 10V, 400mW
D8, D10...D13: 1N4001
D9: dioda Zenera, 3,9V, 400mW
T1: BD646 (lub odpowiednik)
T2: BC557B
IC1, IC2: LM324
IC3: 7812
IC4: 7912

Różne
JP1: zwora 3-końcówkowa
F1 - bezpiecznik automatyczny 1,1A (Conrad-Farnell)
K1, K2: łączówki 2-stykowe, raster 5mm
S1: przełącznik dwubiegunowy, trójpołożeniowy, w położeniu środkowym wyłączony, np. Miyama MS500C
Obudowa: na przykład Bopla typ E430BB (120 × 65 × 40mm)
Płytka drukowana: nr zam. 960113-1
Opcja: triak Z0105DA, 1A, prąd bramki 5mA (SGS-Thomson, Farnell, RS Components)

* zobacz opis w tekście

6



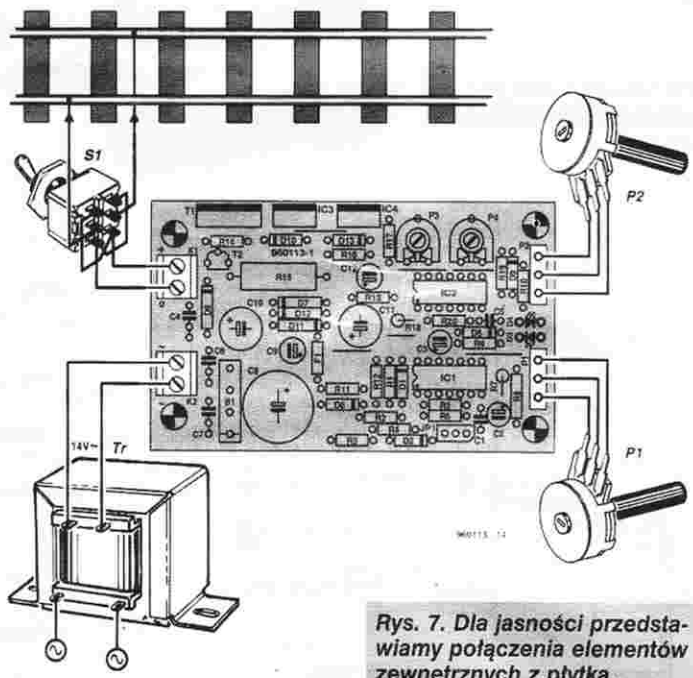
Rys. 6. Możliwe jest zamocowanie potencjometrów bezpośrednio na płytce. Diody LED powinny zostać umieszczone w taki sposób, żeby były widoczne na zewnątrz obudowy.

montażu tych elementów: bezpośrednio na płytce albo (jak to zrobił autor) na oddzielnym, małym panelu.
Nie musimy szczegółowo wyjaśniać montażu elementów na płytce drukowanej, gdyż nie występują tu żadne kłopotliwe przyrządy, wszystkie niezbędne informacje znajdziecie w wykazie elementów oraz w opisie na płytce.
Elementy IC3, IC4 oraz T1 podczas normalnej pracy prawie wcale nie wydzielają ciepła, więc nie wymagają radiatorów.
Ukończona płytka jest.widoczna na ***rysunku 6***. Dzięki swym małym wymiarom płytka ta, wraz z potencjometrami, mieści się w plastykowej obudowie typu E430BB firmy Bopla (przybliżone wymiary: 120 × 65 × 40mm). Przełącznik kierunku ruchu mocowany jest, z oczywistych względów, jako element zewnętrzny.

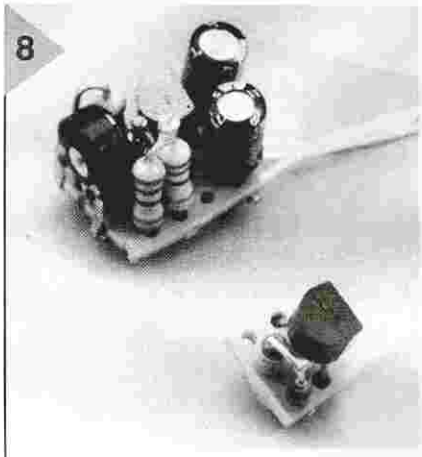
Regulacja układu

Jeżeli przypadkiem zapomnieliście o zamontowaniu zwory JP1, układ w ogóle nie będzie funkcjonował. Po zmontowaniu i dokładnym sprawdzeniu całego układu, do złącza K2 należy dołączyć

7



Rys. 7. Dla jasności przedstawiamy połączenia elementów zewnętrznych z płytką.



Rys. 8. Układy dodatkowe z rysunku 3a i 3b powinny zajmować możliwie mało miejsca, ponieważ mają zmieścić się wewnątrz modelu lokomotywy.

przemienne napięcie z transformatora. Nie zaszkodzi sprawdzić, czy w układzie pojawiły się obydwa napięcia zasilające: +12V i -12V.

Staramy się być dokładni, więc na ***rysunku 7*** jeszcze raz pokazujemy połączenia zewnętrznych elementów z płytką.

Mówiliśmy wcześniej, że ustawienia potencjometrów P1 i P2 nie są krytyczne. W większości przypadków po prostu wystarczy pozostawić je w środkowych położeniach. Bez pomocy oscyloskopu trudno jest sprawdzić, czy na końcówce 14 układu IC2d występują impulsy napięcia. Niemniej, przy pomocy P3 i/albo P4 ustawcie napięcie pomiędzy -10V a -11V na cyfrowym mierniku uniwersalnym, dołączonym do końcówki 14.

Na schemacie elektrycznym nanieśliśmy wartości napięć w kilku punktach. Pomiar tych napięć pozwoli Czytelnikom sprawdzić, czy układ funkcjonuje prawidłowo. Szczytowe wartości napięcia trójkątnego na wyjściu układu IC2b wynoszą: -5V oraz +7,5V, a wartość średnia +1,25V, co łatwo można zweryfikować miernikiem uniwersalnym. Pobór prądu **przemiennego** (bez lokomotywy na szynach) jest rzędu 50mA.

Pomajsterkuj samodzielnie, czyli zrób to sam

Nie zaprojektowaliśmy płytek dla układów dodatkowych z rysunków 3a i 3b, ponieważ wszystko zależy od możliwej do wykorzystania przestrzeni wewnątrz konkretnego modelu lokomotywy. Najlepszym rozwiązaniem jest zmontowanie tych układów w powietrzu (jako „pająki") albo na niewielkich kawałkach płytki uniwersalnej. W każdym przypadku nieodzowne są: cierpliwość i pewna ręka. Efekty wysiłków autora w tej dziedzinie pokazujemy na ***rysunku 8***. ■

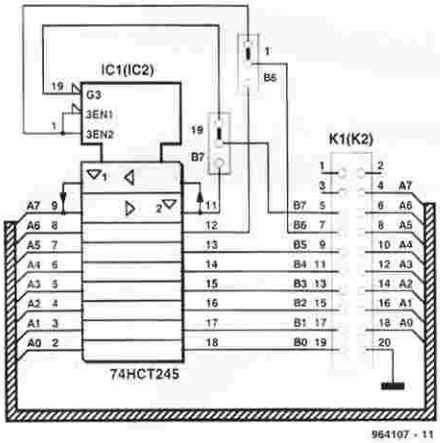
101 UKŁADÓW

Sonda logiczna dla buforowych układów scalonych

Jest to kolejne urządzenie, które ułatwia pracę z analizatorem stanów logicznych, opisanym w EE 7/96. Sonda zwiększa wszechstronność analizatora.

Sonda, składająca się z podstawki dla układów scalonych i złącza, umożliwia bezpośrednie wyświetlenie kanałów bufora na ekranie analizatora. Tak samo, jak w innych naszych projektach, układ styków jest zgodny z analizatorem Hewlett Packard. Dwie zwory umożliwiają pomiar wszystkich końcówek układu scalonego, zapewniając przełączanie między końcówkami 1 a 19 oraz między 12 a 11.





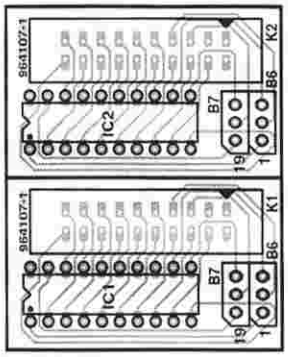
Nasza redakcja nie dostarcza tej płytki, ale jest ona dostatecznie prosta, by można ją było wykonać samodzielnie lub zamówić.

Na miejscu przeznaczonym dla układu scalonego zainstalowaliśmy nie typową podstawkę, ale dwa rzędy długich szpilek, przechodzących na stronę druku. Możliwe jest przedłużenie tych szpilek przy pomocy właśnie podstawki.

Układ scalony, który ma zostać zbadany, należy zamontować na płytce w otworach szpilek. Sondę wkłada się na płytkę urządzenia zamiast układu scalonego.

Sonda nadaje się do sprawdzania i testowania układów scalonych o liczbie końcówek nie przekraczającej 20. Jedynym ograniczeniem jest doprowadzenie masy, które przypada na końcówkę 10.

A. Rietjens



WYKAZ ELEMENTÓW

IC1, IC2: 74HCT245, do testowania
K1, K2: złącze 20-końcówkowe
Zwory: 4 sztuki

BIULETYN INFORMACYJNY UKŁADÓW SCALONYCH

STEROWNIK KART WKŁADANYCH BEZ WYŁĄCZENIA ZASILANIA

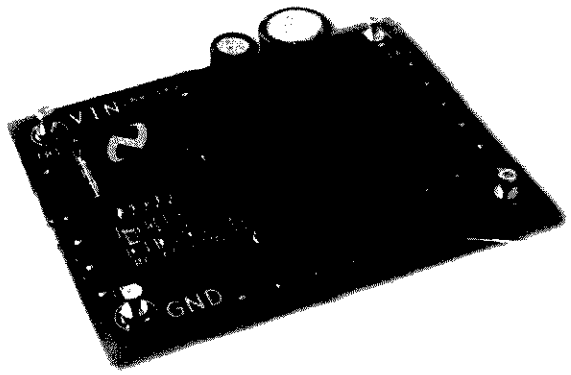
LTC1421 ogranicza prąd rozruchu kart wkładanych do złącz zasilanych płyt bazowych. Układ może sterować dwoma zewnętrznymi N-kanałowymi kluczami FET dla napięć od 3 do 12V. Szybkości włączania zasilania, progi włączania wewnętrznych przerywaczy obwodów i progi zerowania (resetu) mogą być programowane przez użytkownika. Układ jest idealny dla płyt bazowych i systemów pakietowych, które pracują ciągle lub nie tolerują szpilek na liniach zasilania. Aplikacje obejmują zasilacze systemowe 3V/5V, 5V/±12V lub nawet -48V/5V.

Sterownik generuje sygnały ostrzegające o spadku napięcia zasilania, włączeniu przerywacza obwodu lub o wyłączeniu klucza FET. Układ zawiera oddzielne obwody sterujące resetu po włączeniu zasilania i wytączania linii danych. LTC1421 jest montowany w 24-wyprowadzeniowych obudowach SO i SSOP.

nr 1 *Linear Technology (KK/20s./ang.)*

PRZETWORNICA POWROTÓW O PRĄDZIE DO 5A

Firma National Semiconductor opracowała nowy układ przetwornicy **LM2587**. Należy on do rodziny montowany w miniaturowej obudowie do montażu powierzchniowego TO-263. Znajduje zastosowanie w przetwornicach powrotów, przetwornicach w przód i podwyższających napięcie. Dostępne są wersje o różnych napięciach wyjściowych: 3,3V, 5V, 12V i o napięciu regulowanym.

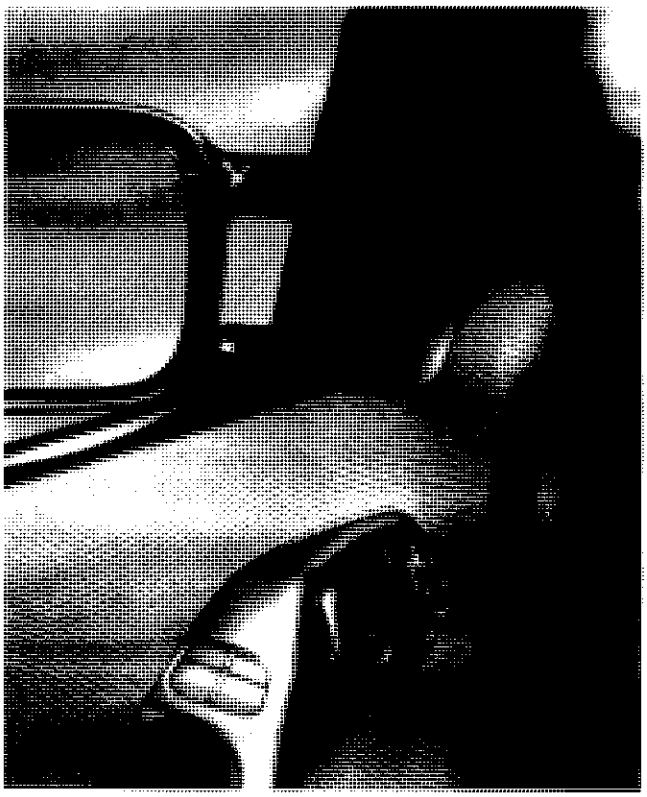


Simple Switcher, zoptymalizowanej specjalnie pod kątem uproszczenia procedury projektowania. Układ ma maksymalny prąd 5A. Dzięki pracy przy dużej częstotliwości przełączania (100kHz) umożliwia stosowanie niewielkich elementów zewnętrznych. Jest

nr 2 *National Semiconductor (KK/26s./ang.)*

MIKROKONTROLER ZABEZPIECZONY PRZED PRZEPIĘCIAMI

Motorola opracowała mikrokontroler do zastosowań motoryzacyjnych oferujący dobre właściwości napięciowe i prądowe. Jest on wykonany w nowej technologii S3 (Seamless Silicon Systems) łączącej technologię Smartmos i mikroprocesorową. Taka kombinacja ma na celu eliminację konieczności zewnętrznego zabezpieczania mikrokontrolera pracującego w surowym środowisku samochodu. Wewnętrzne obwody zabezpieczeń umożliwiają na bezpośrednie dołączenie układu do samochodowej instalacji elektrycznej i akumulatora.



Technologia S3 może znacząco zmniejszyć koszty wielu aplikacji samochodowych. Na przykład, mikrokontrolery używane są do sterowania mechanizmu otwierania okien; dotąd kontroler i związane z nim podzespoły wykonawcze były montowane na oddzielnych płytkach; obecnie kontroler może być zamontowany wewnątrz silnika otwierającego okno.

Pierwszym produktem z nowej rodziny jest **68HC805PV8**, układ zbudowany w oparciu o rdzeń HC05, zawierający 8kB reprogramowalnej pamięci FLASH (byteFlash), która może być zapisywana lub kasowana w pojedynczych bajtowych krokach. Poza tym kontroler zawiera 192 bajty pamięci RAM i 128 bajtów EEPROM. Układ ma również wbudowany stabilizator 5V z obwodami resetu przy zbyt niskim lub zbyt wysokim napięciu, oferujący dodatkowo 20mA prądu do zasilania elementów zewnętrznych. 68HC805PV8 jest zasilany napięciem z zakresu 5.5 do 16V i charakteryzuje się napięciem przebicia 40V.

Dodatkowe bloki peryferyjne mikrokontrolera to: jednokanałowy układ PWM, 6-kanałowy, 8-bitowy przetwornik A/C, 5-kanałowy monitor kontaktu (16mA), 2-kanałowy sterownik przekaźników LS i układ wybudzania klawiatury. 16-bitowy timer obsługuje 2 wejścia przechwytywania (capture) i 2 wyjścia porównania (compare).

68HC805PV8 pracuje w temperaturach z zakresu -40 do +85°C. Jest montowany w 28-wyprowadzeniowej obudowie SOIC.

nr 3 *Motorola (KK/4s./ang.)*

MINIATUROWE MODUŁY AC/DC O MOCY 750W



Moduł samoskalującego się (autoranging) prostownika **VI-ARM** stanowi kompletny zasilacz impulsowy o mocy 500 do 750W. Jest montowany w obudowie o wymiarach 57,9 x 36,8 x 12,7mm. Wymaga dodatkowo filtru wejściowego i kondensatora na wyjściu. Zawiera sterownik śledzący ciągle linię AC dla umożliwienia prawidłowego sterowania podwajaczem.

nr 4 *Vicor (KK/11s./ang.)*

MINIATUROWE PRZETWORNICE DC/DC



Przetwornice DC/DC serii **NMD** mają dwa oddzielne wyjścia, w pełni odizolowane od wejścia i od siebie nawzajem. Moduły pracują przy napięciu wejściowym 5 lub 12V i mają moc 1W. Na jednym z wyjść oferują napięcie 5V, a na drugim jedno z napięć: 3,3V, 5V, 9V, 12V lub 15V. Stabilizacja napięcia wyjściowego w zakresie obciążeń 10 do 100% jest lepsza niż 10% dla wersji 3,3V oraz 5V i lepsza niż 15% dla pozostałych wersji. Układy mają sprawność 80%. Są oferowane w niewielkich 7-wyprowadzeniowych obudowach jednorzędowych lub 14-wyprowadzeniowych obudowach dwurzędowych.

nr 5 *Newport Technology (KK/6s./ang.)*

INTELIGENTNY UKŁAD LOGICZNY MOCY UPRASZCZA KONSTRUKCJĘ ZASILACZY WTYCZKOWYCH



Nowy układ logiczny mocy Philipsa **TEA1401T** może zrewolucjonizować konstrukcje zasilaczy wtyczkowych. Umożliwia on wbudowanie zasilaczy prądu stałego do uniwersalnej cienkiej obudowy wtyczki sieciowej, dołączanej bezpośrednio do linii 90 do 280V prądu przemiennego. Układ jest w istocie samooscylującym (z częstotliwością 145kHz) kontrolerem przetwornicy powrotów. Eliminując potrzebę jakiegokolwiek czujnika prądu lub napięcia po stronie wtórnej transformatora, pobiera sygnał sprzężenia zwrotnego (napięcia lub prądu) z pomocniczego uzwojenia transformatora izolującego. Do głównych właściwości układu należą: charakterystyka z podcięciem, znakomite właściwości kompatybilności elektromagnetycznej, zabezpieczenie przed przepięciami, przetężeniami i temperaturowe, łagodny start oraz wbudowany tranzystor przełączający DMOS FET 600V/0,5A.

nr 6 *Philips (KK/9s./ang.)*

UKŁADY ZABEZPIECZAJĄCE DLA ZASTOSOWAŃ MOTORYZACYJNYCH

Firma SGS-Thomson opracowała nowy układ dla zastosowań motoryzacyjnych **RBO40-40M**. Jest on oferowany w obudowie do montażu powierzchniowego. Zabezpiecza wrażliwe układy w samochodzie przed błędną polaryzacją zasilania i przepięciami powstającymi w wyniku tzw. spadków obciążenia (load dump). Element jest wykonany w technologii specjalizowanych elementów dyskretnych ASD (Application Specific Discretes) opracowanej przez firmę. Technologia zwiększa średnie prądy przewodzenia do 40A i oferuje maksymalne napięcie zaciskowe ±10V. Układ zawiera diodę szeregową dla zabezpieczenia przed odwrotnym podłączeniem zasilania, dwukierunkową diodę transil zabezpieczającą zaciski przed ujemnymi przepięciami i diodę transil mocy służącą do zabezpieczenia przed spadkami obciążenia. Szpilki napięcia o dużej energii powstają, gdy akumulator samochodowy zostaje odłączony przy działającej prądnicy. Typowy przebieg napięcia przy spadku obciążenia charakteryzuje się stromym narastaniem i łagodnym wykładniczym spadkiem. Mija kilka milisekund, zanim napięcie zmniejszy się do połowy wartości szczytowej. Ponieważ RBO40-40M przy przepięciach jest włączany na czas 40ms, może w praktyce obrobić przychodzące stany nieustalone spadku obciążenia. Do innych ważnych zalet układu należy maksymalne dopuszczalne napięcie przepięcia przy spadku obciążenia 80V i minimalne napięcie przebicia 24V. Układ wytrzymuje zatem



napięcia dwukronie wyższe niż nominalne napięcie akumulatora 12V. Technologia ASD umożliwia umieszczenie dyskretnych struktur takich jak tyrystory, triaki, diody Zenera i diody Schottky'ego na jednej monolitycznej strukturze, przeznaczonej dla określonego zastosowania. Zaletą takich elementów jest niska cena, duża niezawodność, małe wymiary charakterystyczne dla konstrukcji monolitycznych połączone z dużą obciążalnością prądową typową dla elementów dyskretnych. Układy są montowane w 10-wyprowadzeniowych plastykowych obudowach SO mocy z wbudowaną metalową płytką chłodzącą. SGS-Thomson oferuje również układy zabezpieczające RBO08-40T, montowane w obudowach TO-220.

nr 9 *SGS-Thomson (NA/3s./ang.)*

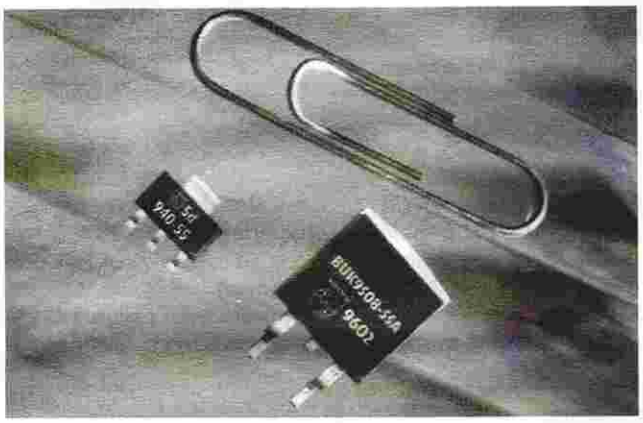
STEROWNIK PWM Z KOREKCJĄ WSPÓŁCZYNNIKA MOCY

Układy **LT1508/LT1509** są kompletnymi rozwiązaniami dla zasilaczy impulsowych (off-line) realizujących aktywną korekcję współczynnika mocy (PFC - Power Factor Correction). Wewnętrzny sterownik PWM LT1508 pracuje w trybie napięciowym, podczas gdy sterownik PWM LT1509 - w trybie prądowym. Obydwa układy zawierają sterownik PFC, zapewniający utrzymanie współczynnika mocy 99% w zakresie prądów obciążenia 20:1.
Wewnętrzny oscylator LT1508/LT1509 synchronizuje obwody PWM i PFC. Układy mogą pracować z częstotliwościami do 300kHz. Mogą być zasilane napięciami z zakresu 90 do 270V prądu przemiennego. Realizują funkcję łagodnego startu PWM i mają wbudowane zabezpieczenie przed przepięciami. Są dostępne w 20-wyprowadzeniowych plastykowych obudowach DIP i SO.

nr 7 *Linear Technology LT1508 (KK/8s./ang.)*
nr 8 *LT1509 (KK/16s./ang.)*

TRANZYSTORY MOCY MOSFET O BARDZO MAŁEJ REZYSTANCJI

Firma **Philips** opracowała serię tranzystorów mocy MOSFET o rezystancji w stanie włączenia 24 do 8mΩ - dwukrotnie mniejszej niż typowa. Tranzystory są produkowane w oparciu o firmową technologię **TrenchMOS**. Wydzielają mniej ciepła niż inne elementy o podobnych parametrach. Dzięki małej rezystancji, nie wymagają radiatorów i mogą być montowane w obudowach do montażu powierzchniowego. W obrębie rodziny dostępne są typy o rezystancji w stanie włączenia 8, 14, 18 lub 24mΩ i napięciu pracy 5 lub 10V, wytrzymujące szczytowe napięcie obciążenia do 55V. Dostępne są również elementy z wbudowanym



zabezpieczeniem przed wyładowaniami elektrostatycznymi do 2kV. Głównym przeznaczeniem tranzystorów jest zastąpienie przekaźników elektromechanicznych w samochodach. Typowym przedstawicielem rodziny jest tranzystor BUK9508-55, montowany w plastykowej obudowie TO-220.

nr 10 *Philips (KK/10s./ang.)*

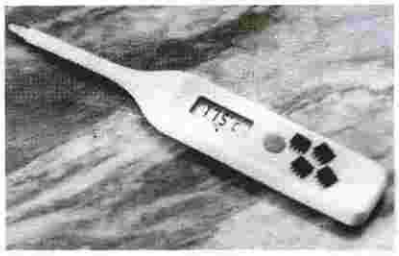
DIODY ZENERA DO MONTAŻU POWIERZCHNIOWEGO

Ta nowa rodzina małosygnałowych elementów jest przeznaczona do stabilizacji lub tłumienia stanów nieustalonych napięcia. Diody Zenera do montażu powierzchniowego **1SMA5913BT3** mają moc 1,6W i są dostępne w miniaturowych obudowach o płaskiej powierzchni roboczej, co ułatwia montaż. Są produkowane w wersjach napięciowych od 3,3 do 68V. Charakteryzują się odpornocią na wyładowania elektrostatyczne do 2000V (model ciała ludzkiego).

nr 11 *Motorola (KK/5s./ang.)*

MOSFET-Y MOCY O WYSOKIEJ TEMPERATURZE ZŁĄCZA

W odpowiedzi na zapotrzebowanie konstruktorów sprzętu motoryzacyjnego na mniejsze MOSFET-y mocy wytrzymujące ekstremalne temperatury, firma Temic wprowadziła nową serię tranzystorów. Elementy należą do rodziny LITTLE FOOT. Charakteryzują się maksymalną temperaturą złącza 175°C i maksymalnym napięciem dren-źródło 60V. Mogą zastąpić tranzystory w obudowach TO-220, D^2PAK i DPAK stosowane dotąd w systemach poduszek powietrznych, systemach ABS oraz aplikacjach sterowania silnikami mechanizmów otwierania okien czy pozycjonowania foteli. Oferując rezystancję w stanie włączenia tak małą jak 55mΩ przy sterowaniu bramki napięciem 10V, nowe tranzystory łączą oszczędność miejsca z niezawodnością w temperaturze 175°C. Mogą przyczynić się również do zmniejszenia liczby elementów, jeśli zostaną użyte elementy komplementarne (**Si4559EY** lub **Si4949EY**) zamiast oddzielnych tranzystorów N- i P-kanałowych.



nr 12 *Temic/Siliconix (KK/12s./ang.)*

TRANSOPTORY Z OBWODAMI SZYBKIEGO WYŁĄCZANIA

Seria dwukanałowych driverów z izolacją transoptorową **PVI5013R** jest przeznaczona do sterowania bramek tranzystorów MOSFET. Jest to najnowsza seria transoptorów linii Gen2. Eklementy zawierają obwody szybkiego wyłączania. Zwiększają uniwersalność aplikacji, pozwalając na sterowanie dwóch niezależnych dyskretnych MOSFET-ów mocy. Mogą być również połączone szeregowo względnie równolegle, co pozwala na zwiększenie prądu sterującego tranzystory MOSFET lub zwiększenie napięcia sterującego tranzystory IGBT. Elementy oferują izolację wejście/wyjście $3750V_{rms}$, izolację wyjście/wyjście 1200Vdc oraz dużą niezawodność. Nowe transoptory są odpowiednie do aplikacji wymagających przełączania dużego prądu i/lub wysokiego napięcia, z optyczną izolacją pomiędzy niskonapięciowymi obwodami sterującymi i obwodami wysokonapięciowymi lub dużej mocy. Typowe zastosowania obejmują sys-



temy telekomunikacyjne, sterowanie przemysłowe i technikę pomiarową.

nr 13 *International Rectifier (KK/4s./ang.)*

JEDNOUKŁADOWY KONWERTER DC/DC OSIĄGA NADZWYCZAJNĄ SPRAWNOŚĆ

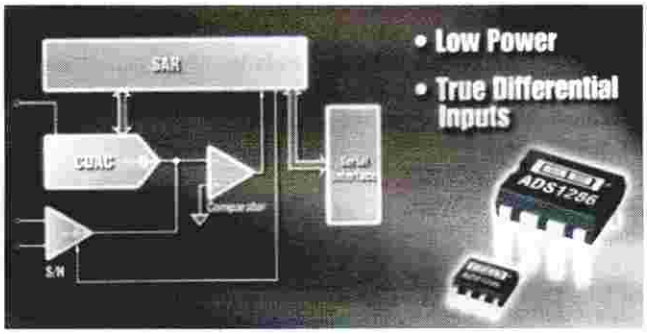
Układ **TEA1204T** jest pierwszym z nowej rodziny, unikalnym niskonapięciowym konwerterem DC/DC o szczytowej mocy wyjściowej 8W i sprawności lepszej niż 95%. Przeznaczony do użytku w telefonach bezprzewodowych i telefonach komórkowych, gdzie niezbędne jest zasilanie bateryjne, umożliwia wydłużenie czasu pracy w trybie standby i aktywnym (talk) poprzez bardziej ekonomiczne użytkowanie dostępnej energii baterii, nawet bliskiej całkowitemu rozładowaniu.

TEA1204T może być użyty do konwersji zwiększającej napięcie baterii dwóch lub trzech ogniw NiCd/NiMH albo jednego ogniwa litowego, do napięcia 3,3 lub 5V. Może być także użyty do konwersji zmniejszającej napięcie czterech ogniw NiCd/NiMH lub jednego ogniwa litowego do 3,6 lub 3,3V. Stabilizacja napięcia wyjściowego w zamkniętej pętli, przy użyciu unikalnego połączenia modulacji szerokości i częstotliwości impulsów, zapewnia utrzymanie dużej sprawności konwersji w dowolnych warunkach obciążenia i pozwala na szybką reakcję konwertera na nagłe zmiany obciążenia. W rezultacie TEA1204T jest idealny do zastosowania w sprzęcie podręcznym obsługującym transmisję w trybie burst, takim jak np. telefony GSM. Układ zawiera wewnątrz wszystkie potrzebne tranzystory przełączające FET, stąd wymaga bardzo niewielu elementów zewnętrznych; do realizacji maksymalnie zwartego konwertera DC/DC wystarczą tylko dwa małe kondensatory magazynujące energię, mała cewka i dioda Schottky'ego średniej mocy.

nr 14 *Philips (KK/7s./ang.)*

12-BITOWY PRZETWORNIK A/C W MINIATUROWEJ OBUDOWIE

ADS1286 jest 12-bitowym przetwornikiem analogowo-cyfrowym mikromocy o częstotliwości pracy do 20kHz. Układ zawiera w pełni różnicowe wejście i wzmacniacz próbkująco-pamiętający. Pobiera



jedynie 250μA i jest obecnie najmniejszym na rynku 12-bitowym przetwornikiem z układem próbkująco-pamiętającym. Dane wyjściowe mogą być przesyłane za pośrednictwem szeregowego interfejsu 2- lub 3-przewodowego, zgodnego ze standardem SPI lub SSI. Prosty interfejs szeregowy, minimalny pobór prądu i niska cena czynią układ idealnym dla oddalonych, odizolowanych systemów akwizycji danych, interfejsów transducerów, systemów o zasilaniu bateryjnym, sterowania procesami przemysłowymi, testowania i pomiarów, aparatury medycznej i sprzętu powszechnego użytku. Podstawowe parametry: w pełni różnicowe wejście, interfejs szeregowy, gwarantowana praca bez utraty kodów, częstotliwość próbkowania 20kHz i prąd zasilania 250μA. Układy są dostępne w 8-wyprowadzeniowych obudowach DIP i SOIC.

nr 15 *Burr-Brown (KK/11s./ang.)*

4- I 8-KANAŁOWE PRZETWORNIKI BARDZO MAŁEJ MOCY

LTC1594 i **LTC1598** są 12-bitowymi przetwornikami analogowo-cyfrowymi mikromocy dla aplikacji zasilanych napięciem 5V. LTC1594 obsługuje 4, a LTC1598 8 przełączanych wejść analogowych. Maksymalny różniczkowy błąd liniowości układów ±0,75LSB gwarantuje prawdziwą rozdzielczość 12 bitów, bez traconych kodów. Typowo przetworniki pobierają prąd 320μA przy szybkości próbkowania 16,8ksmps (tysięcy próbek na sekundę). Po zakończeniu przetwarzania układy automatycznie przechodzą do trybu power down, w którym pobierają jedynie 1nA. LTC1594 jest montowany w wąskiej 16-wyprowadzeniowej obudowie SO, a LTC1598 w 24-wyprowadzeniowej obudowie SSOP. Miniaturowe przetworniki są idealne do zastosowania w zdalnym sterowaniu procesami, przenośnych systemach akwizycji danych i innych aplikacjach wymagających małych wymiarów i minimalnego poboru prądu. Układy mają wyjście multipleksera wejść, który jest oddzielony od wejścia przetwornika A/C. Umożliwia to dołączenie układu kształtowania sygnału, wspólnego dla wszystkich kanałów. Oddzielne sterowanie multipleksera i przetwornika umożliwia ciągłe próbkowanie jednego kanału bez adresowania go dla każdego cyklu przetwarzania. 3-przewodowy interfejs szeregowy układów jest zgodny ze standardem SPI, QSPI i Microwire.

nr 18 *Linear Technology LTC1594 (KK/8s./ang.)*
nr 19 *LTC1598 (KK/12s./ang.)*

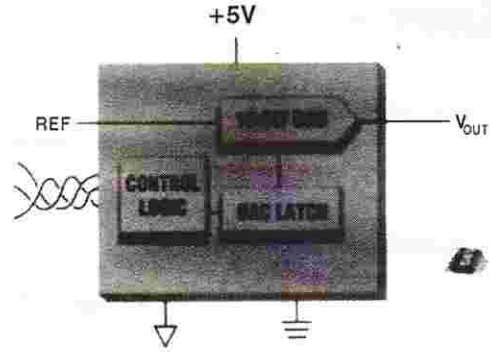
TANI PRZETWORNIK 12-BITOWY

ADC12762 - nowy przetwornik analogowo-cyfrowy firmy **National Semiconductor** - oferuje dużą jakość przetwarzania przy zachowaniu stosunkowo niskiej ceny. Charakteryzuje się częstotliwością przetwarzania 1,4MHz, małym błędem nieliniowości różniczkowej ±0,95LSB, współczynnikiem szumów 67,5dB i małym poborem mocy (170mW przy zasilaniu 5V). Może znaleźć zastosowanie w kolorowych skanerach CCD i szybkich aplikacjach komunikacyjnych.

nr 16 *National Semiconductor (KK/20s./ang.)*

16-BITOWY PRZETWORNIK C/A W OBUDOWIE SOIC-8

Układ **MAX541** firmy **Maxim** mieści 16-bitowy przetwornik cyfrowo-analogowy do zastosowań przemysłowych i pomiarowych w mi-



niaturowej obudowie SOIC. Przetwornik ma 3-przewodowe wejście szeregowe (zgodne ze standardem SPI, QSPI i Microwire) i niebuforowane wyjście napięciowe. Wymaga zewnętrznego napięcia odniesienia (typowo 2,5V). Charakteryzuje się błędem całkowym i różniczkowym nieliniowości ±1LSB w całym zakresie temperatur pracy. Pobiera moc 1,5mW przy zasilaniu 5V. Napięcie wyjściowe może zmieniać się w zakresie od 0V do napięcia odniesienia. MAX541 może sterować obciążenia 60kΩ. Czas ustalania wyjścia do 0,5LSB wynosi 1μs przy pojemności obciążenia 10pF. Ponieważ wiele zastosowań wymaga całkowitej izolacji galwanicznej, MAX541 na wejściach cyfrowych ma przerzutniki Schmitta dla ułatwienia sprzęgania ze stosunkowo wolnymi transoptorami. Wewnętrzny układ resetu ustawia na wyjściu napięcie 0V przy włączaniu zasilania. MAX541 jest oferowany w 8-wyprowadzeniowych obudowach DIP i SOIC.

nr 17 *Maxim (KK/12s./ang.)*

SZYBKI 12-BITOWY PRZETWORNIK A/C W OBUDOWIE SO-8

12-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy **LTC1400** firmy **Linear Technology** pracuje z szybkością 400ksmps (tysięcy próbek na sekundę) i jest oferowany w 8-wyprowadzeniowej obudowie SO. Układ charakteryzuje się również małym poborem mocy (moc rozpraszana 75mW przy zasilaniu 5V lub ±5V). Tryby pracy unipolarnej i bipolarnej zwiększają uniwersalność przetwornika. Charakteryzuje się on następującymi parametrami stałoprądowymi (maksymalnymi): nieliniowością całkową ±1LSB, nieliniowością różniczkową ±1LSB i dryftem w całym zakresie temperatur pracy 25ppm/°C. Gwarantowane parametry zmiennoprądowe to: stosunek sygnału do szumów i zniekształceń 70dB oraz zniekształcenia nieliniowe -76dB przy częstotliwości wejściowej 100kHz w całym zakresie temperatur pracy.

nr 20 *Linear Technology (KK/12s./ang.)*

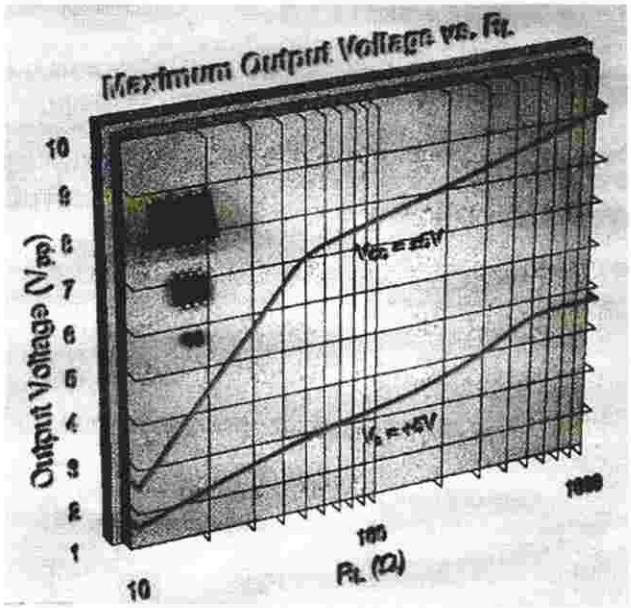
SZYBKIE ŁADOWANIE W TRAKCIE PRACY UKŁADU

LT1511 jest wysoce sprawnym (90%) impulsowym źródłem prądowym (do 3A) przeznaczonym do ładowania baterii akumulatorów w sprzęcie przenośnym. Układ realizuje dwustopniowe ładowanie stałym prądem/stałym napięciem wymagane przez baterie litowe, lub ładowanie stałym prądem baterii NiCd i NiMH (wymagane zewnętrzne określenie momentu zakończenia ładowania). Prąd ładowania jest regulowany dynamicznie dla utrzymania prądu zasilacza w określonych granicach, nawet w przypadku innych dołączonych obciążeń. Prąd ładowania może być zaprogramowany rezystorem lub poprzez przetwornik C/A. Wewnętrzne źródło napięcia odniesienia ma dokładność 0,5%. Częstotliwość przełączania 200kHz umożliwia zastosowanie cewki indukcyjnej o małych wymiarach. Układ może być zasilany napięciem do 28V i ładować baterie od 1 do 20V. Jest dostępny w 24-wyprowadzeniowych szerokich obudowach SO.

nr 21 *Linear Technology (KK/16s./ang.)*

WZMACNIACZE OPERACYJNE W OBUDOWACH SOT23

National Semiconductor jest kolejną firmą oferującą analogowe układy scalone w obudowach SOT23, zajmujących mniej miejsca na płytce drukowanej i minimalizujących efekty pasożytnicze. Cztery nowe wzmacniacze operacyjne/bufory **CLC450** do **CLC453** pracują przy symetrycznym lub niesymetrycznym zasilaniu 5V silaniu 5V oraz moc strat 15mW; przy zasilaniu ±5V ma pasmo 160MHz i moc rozpraszaną 30mW. Charakteryzuje się szybkością narastania napięcia 400V/µs oraz zawartością drugiej i trzeciej harmonicznej, odpowiednio -78 i -85dBc. Wszystkie układy serii mają prąd wyjściowy wpływający lub wypływający 130mA przy zasilaniu symetrycznym i 100mA przy zasilaniu niesymetrycznym.



i różnią się pasmem, szybkością narastania napięcia oraz mocą rozpraszaną. Są przeznaczone do zastosowania w sterownikach linii wideo, interfejsach szybkich modemów, szerokopasmowych aplikacjach komunikacyjnych oraz sterowaniu wizyjnych przetworników A/C i C/A.

Na przykład CLC452 ma pasmo 130MHz przy wzmocnieniu 2 i zasterują obciążeniami do 100Ω. Mają zakres zmian napięcia wyjściowego o 1,2V mniejszy od napięcia zasilania.

	National Semiconductor
nr 23	*CLC450 (KK/11s./ang.)*
nr 24	*CLC451 (KK/11s./ang.)*
nr 25	*CLC452 (KK/11s./ang.)*
nr 26	*CLC453 (KK/11s./ang.)*

NOWA SERIA WZMACNIACZY OPERACYJNYCH

Firma **Burr-Brown** opracowała nową serię wzmacniaczy operacyjnych zasilanych niesymetrycznie. Układy: **OPA237**, **OPA2237** i **OPA4237**, charakteryzują się małym napięciem niezrównowa-



żenia, małym prądem spoczynkowym i polaryzacji oraz szerokim zakresem napięć zasilania. Małe wymiary i znakomity stosunek szybkości do mocy rozpraszanej czynią je idealnymi dla zasilanych bateryjnie aplikacji przenośnych, takich jak np. karty PCMCIA. Pojedynczy wzmacniacz OPA237 jest oferowany w 5-wyprowadzeniowej obudowie SOT-23 i 8-wyprowadzeniowej SO, wzmacniacz podwójny OPA2237 - w 8 wyprowadzeniowych obudowach MSOP i SO, a poczwórny OPA4237 - w miniaturowej 16-wyprowadzeniowej obudowie SSOP o wymiarach równych obudowie SO-8. Podstawowe parametry układów to: maksymalne napięcie niezrównoważenia 750µV, spoczynkowy prąd zasilania na wzmacniacz 170µA, pasmo 1,4MHz, zakres napięć zasilania 2,7 do 36V lub ±1,35 do ±18V.

nr 22 *Burr-Brown (KK/10s./ang.)*

Adresy firm w Internecie

Allegro MicroSystems	http://www.allegromicro.com
Atmel	http://www.atmel.com
Benchmarq	http://www.benchmarq.com
Burr-Brown	http://www.burr-brown.com
International Device Technology (IDT)	http://www.idt.com
International Rectifier (IR)	http://www.irf.com
Linear Technology	http://www.linear.com
Maxim	http://www.maxim-ic.com
Mitel	http://www.semicon.mitel.com
Motorola	http://www.design-net.com
National Semiconductor	http://www.national.com
Newport	http://www.newport.co.uk
Oki Semiconductors	http://www.okisemi.com
Philips	http://www.semiconductors.philips.com
SGS-Thomson	http://www.st.com
Teltone	http://www.teltone.com
Temic	http://www.temic.de
Texas Instruments	http://www.ti.com
Vicor	http://www.vicr.com
Zilog	http://www.zilog.com

STEROWNIKI KLAWIATURY O DUŻEJ WYTRZYMAŁOŚCI ELEKTROSTATYCZNEJ

Sterowniki klawiatury **Z86Kxx** są w stanie wytrzymać wyładowania elektrostatyczne powyżej ±20kV bez awarii sprzętu lub oprogramowania. Układy przekraczają wymagania standardu przemysłowego nie wymagając kosztownych elementów zewnętrznych. Wytrzymują również szybkie stany nieustalone (EFT - Electrical Fast Transient) do ±2kV i redukują emisję zakłóceń elektromagnetycznych (EMI) o 10dB. Rodzina zawiera sześć różnych układów, Z86K13 do Z86K18, dających możliwość wyboru rozmiaru pamięci ROM, typu obudowy i źródła sygnału zegarowego.

nr 27 *Zilog (KK/24s./ang.)*

MIKROKONTROLER 8-BITOWY DO MONITORÓW CYFROWYCH

TSC8051C1 jest najnowszym przedstawicielem firmowej rodziny mikrokontrolerów 8-bitowych, opartej na architekturze Intel C51. Jest nacelowany na aplikacje cyfrowych monitorów komputerowych. Może być stosowany we wszystkich monitorach typu multisynch średniej klasy. Do właściwości należą: automatyczna identyfikacja trybu pracy oraz sterowanie opar-



te na klawiaturze i diodach LED. Układ zawiera 8KB programowanej maską pamięci ROM, 256B RAM, 16-bitowy licznik/timer, 2 interfejsy szeregowe (multimaster I²C oraz UART) i pięć wektorów przerwań. Jest oferowany w wersji o 24 lub 32 wyprowadzeniach wejścia/wyjścia. Zawiera ponadto sterowniki synchronizacji poziomej i pionowej.

nr 28 *Temic/Siliconix (KK/31s./ang.)*

SZEREGOWE PAMIĘCI EEPROM O MAŁYM PRĄDZIE SPOCZYNKOWYM

Szybkie szeregowe pamięci EEPROM rodziny NanoPower wymagają typowo jedynie 200nA prądu w stanie standby. Są wyposażone w 4-przewodowe interfejsy szeregowe. Obecnie do rodziny należy 5 układów: **AT25080** (pojemność 8kb), **AT25160** (16kb), **AT25320** (32kb), **AT25640** (64kb) i **AT25128** (128kb). Wszystkie pamięci oferują szybkości transmisji danych 2,1MHz i pracują przy zasilaniu 1,8V. Mają również wersje o zasilaniu 2,7V oraz 5V. Są montowane w 8-wyprowadzeniowych obudowach DIP i SOIC, a także w 14- i 20-wyprowadzeniowych obudowach TSSOP.

nr 29 *Atmel (KK/15s./ang.)*

PROCESOR SYGNAŁOWY PRZEŁAMUJE BARIERĘ 1000MIPS

Texas Instruments opracował nowy procesor sygnałowy mający największe osiągi i najniższą cenę w przeliczeniu na kanał spośród oferowanych obecnie na rynku. **TMS320C6x** oferuje szybkość 1600MIPS przy 200MHz, odpowiednią do aplikacji takich jak: bezprzewodowe stacje bazowe, serwery o zdalnym dostępie, modemy pracujące w trybie pooling i cyfrowe systemy linii abonenckich. Układ ma firmową architekturę Velocity, charakteryzującą się bardzo długimi słowami instrukcyjnymi, redukującą czas wdrażania oprogramowania o połowę. Osiem bloków funkcjonalnych CPU (dwa układy mnożące i sześć jednostek arytmetycznych) pracuje niezależnie. Również kluczem do poprawy szybkości przetwarzania DSP jest dedykowany kompilator C. Może on być do 3 razy bardziej wydajny niż inne kompilatory, typowo jego sprawność wynosi 75% (dla danej aplikacji, jest ona definiowana jako stosunek minimalnej liczby linii kodu do liczby linii kodu otrzymanej przy użyciu kompilatora C). Pierwszym układem nowej rodziny jest C6201, procesor o szybkości 1600MIPS. Zawiera on 1Mb wewnętrznej pamięci SRAM, po 512kb dla programu i danych, oraz kompletny (bez dodatkowych zewnętrznych układów logicznych) 32-bitowy interfejs do zewnętrznej pamięci SDRAM, SBSRAM lub SRAM. Układ jest montowany w 352-wyprowadzeniowej obudowie BGA.

nr 30 *Texas Instruments (KK/13s./ang.)*

Katalogi układów scalonych na płytach CD w sieci handlowej AVT

Microchip. 1996 Technical Library. Third Edition.
Cena 73 zł + 22% VAT



Katalog mikrokontrolerów, układów zabezpieczających, pamięci i układów ASIC firmy Microchip.

nr 101

Technical Product Information for Samsung Semiconductors. V. 2.01.
Cena 70 zł + 22% VAT



Katalog układów scalonych i elementów dyskretnych firmy Samsung.

nr 102

Hitachi Electronic Components Databook. March 96.
Cena 73 zł + 22% VAT



Katalog mikrokontrolerów, sterowników LCD i pamięci firmy Hitachi.

nr 103

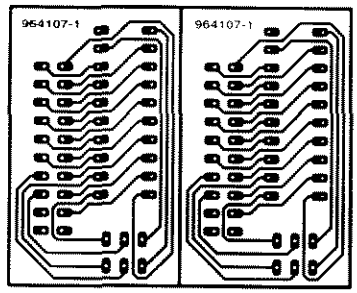
SGS-Thomson. Data on Disc. Edition 1996.
Cena 70zł + 22% VAT



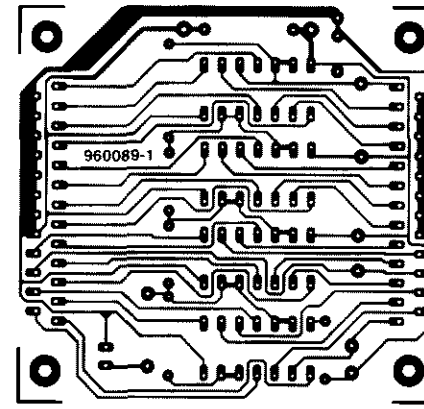
Katalog układów scalonych i elementów dyskretnych firmy SGS-Thomson.

nr 104

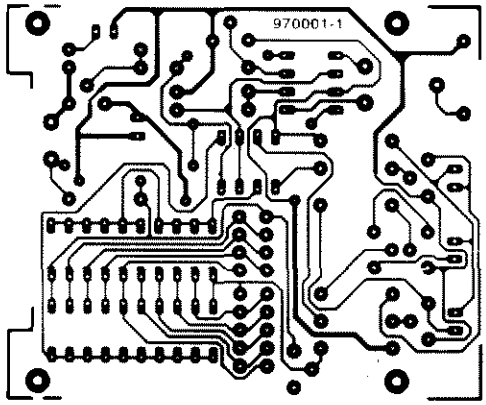
W sprzedaży wysyłkowej za pobraniem pocztowym należy doliczyć koszt przesyłki 10% ceny brutto (tzn. z doliczonym podatkiem VAT).
Aby otrzymać płytę za zaliczeniem pocztowym, wystarczy zaznaczyć odpowiedni, podany wyżej numer na Karcie Obsługi Czytelników Biuletynu (str. 40), wypełnić czytelnie Kartę i przesłać ją na podany adres.



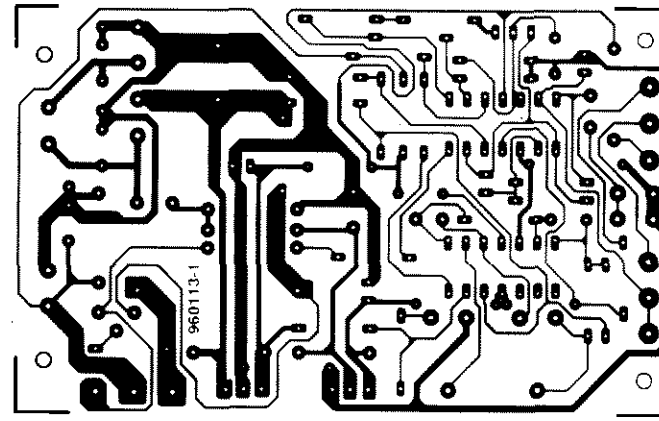
Sonda logiczna dla buforowych układów scalonych



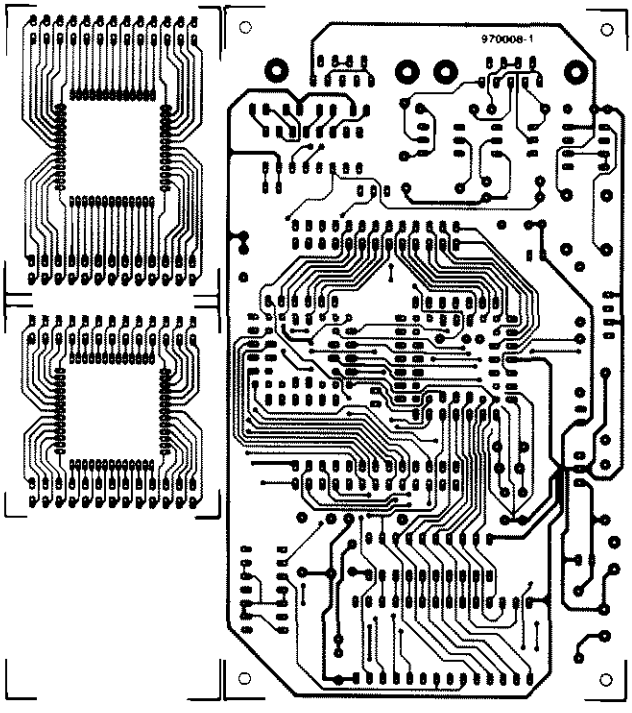
Przełącznik układu dongle

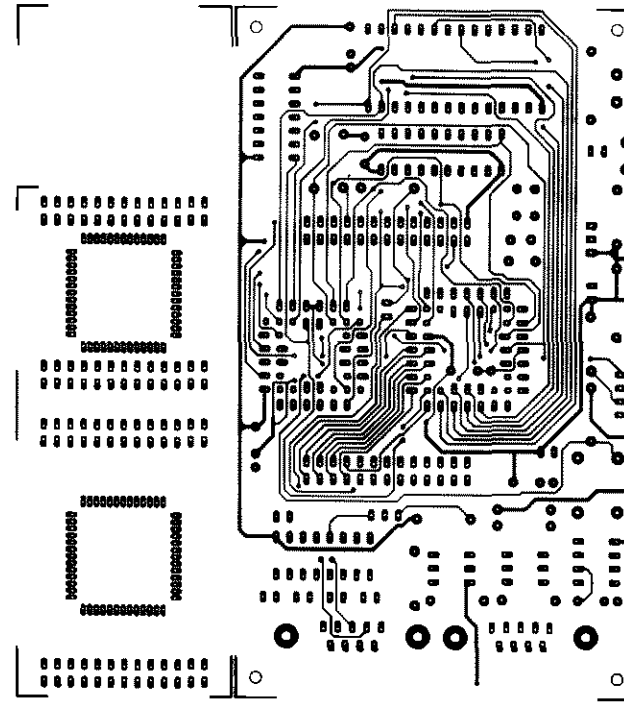


Monitor temperatury lodówki

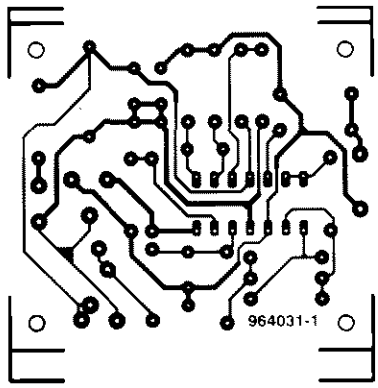


Regulator prędkości do modeli kolejek

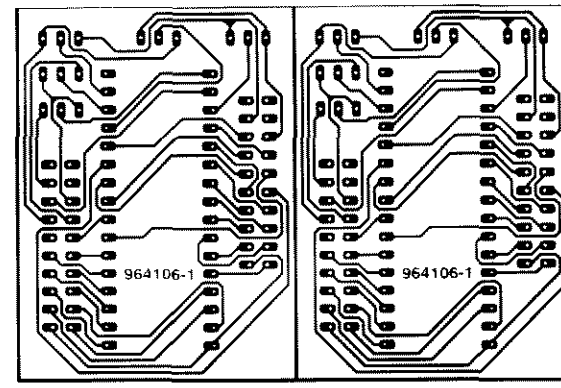




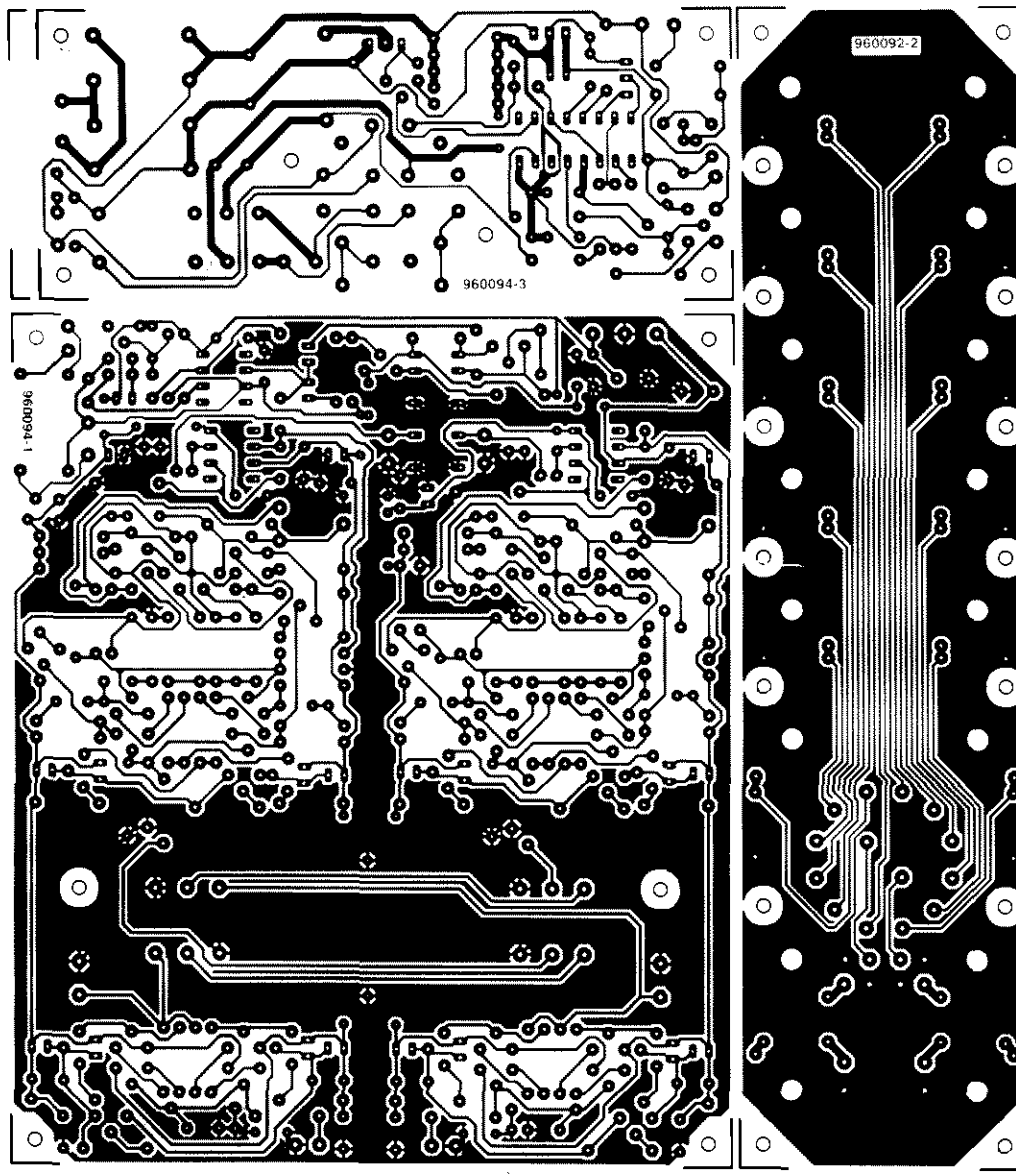
Emulator sterownika 68HC11 (75% wymiarów oryginalnych)



Adapter zakresu miliwoltów prądu przemiennego



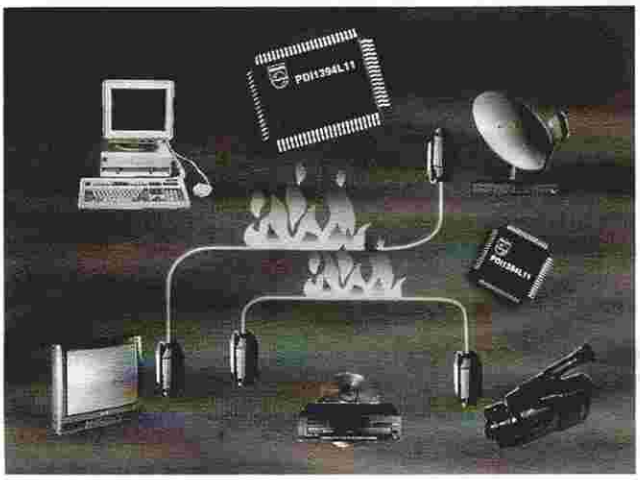
Sonda logiczna dla pamięci EPROM i RAM



Przedwzmacniacz z zasilaniem bateryjnym

STEROWNIK ŁĄCZA AUDIO/WIDEO IEEE 1394-1995

Układ **PDI1394L11** jest kontrolerem łącza audio/wideo zgodnym ze standardem IEEE 1394-1995. Został zoptymalizowany do łączenia cyfrowego sprzętu audio, cyfrowych magnetowidów, kamkorderów i innych peryferiów, bezpośrednio z komputerami multimedialnymi. Kontroler ma wbudowany interfejs zoptymalizowany dla cyfrowych sygnałów wideo zgodnych ze specyfikacją IEC 1883. Interfejs jest przeznaczony do dopasowania różnych cyfrowych formatów wideo, jak MPEG-2 i DVC. Kontroler umożliwia używanie peryferiów w prawdziwym trybie plug-and-play, pozwalając na podłączanie kamkorderów czy magnetowidów bez wyłączania zasilania lub rekonfigurowania logiki magistrali.



nr 31 *Philips (KK/44s./ang.)*

DWUPORTOWA PAMIĘĆ SRAM

Nowe pamięci SRAM firmy International Device Technology (IDT), **IDT7027** (32K x 16) i **IDT7008** (64K x 8), oferują unikalną kombinację gęstości upakowania i szybkości, umożliwiając projektantom systemów komunikacji danych i telekomunikacyjnych zmniejszenie liczby elementów systemu i obniżenie kosztów. Układy są dwukrotnie gęściej upakowane niż produkowane przez IDT pamięci dwuportowe o pojemności 256Kb. Montowane w miniaturowych obudowach TQFP, pozwalają na zmniejszenie wymaganej powierzchni płytki o ponad połowę. Architektura pamięci dwuportowych umożliwia jednoczesny dostęp do dowolnego adresu pamięci przez wiele procesorów lub wiele magistral, co umożliwia uproszczenie architektury systemu poprzez eliminację dodatkowych zewnętrznych układów logicznych.

IDT
nr 32 *IDT7008 (KK/19s./ang.)*
nr 33 *IDT7027 (KK/19s./ang.)*

NADAJNIKI/ODBIORNIKI 3,3V O SZYBKOŚCI 100Mb/s

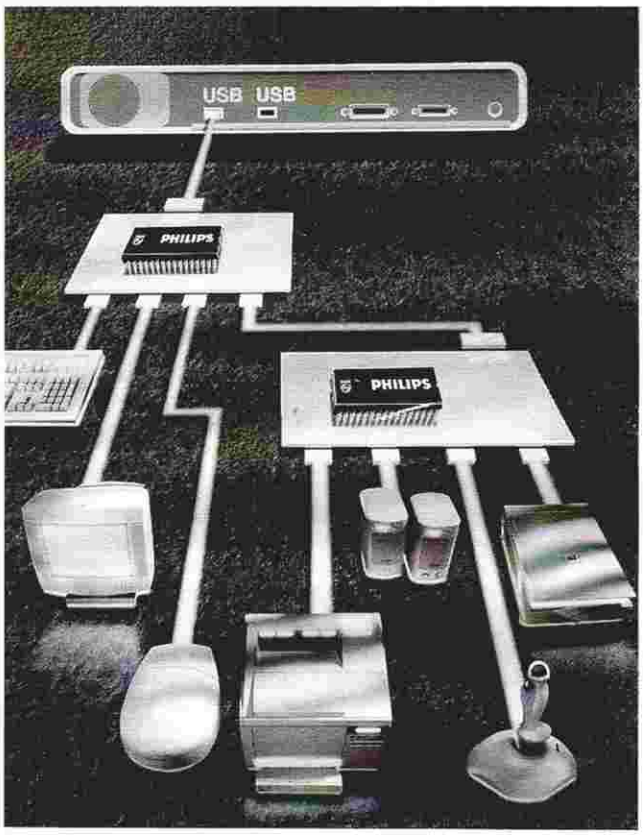
Poczwórny nadajnik **DS90LV031** i poczwórny odbiornik **DS90LV032** mogą przesyłać duże ilości danych, jak dane wideo i trójwymiarowej grafiki, z szybkościami przekraczającymi 100Mb/s. Są zasilane napięciem od 3,3V. Używają niskonapięciowych różnicowych technik transmisji, minimalizując szumy i redukując pobór mocy. Dynamiczny pobór prądu mniejszy niż 40mA przy 100MHz czyni je odpowiednimi dla systemów przenośnych. Układy są montowane w 16-wyprowadzeniowych obudowach SOIC.

nr 34 *National Semiconductor (KK/15s./ang.)*

PIERWSZY UKŁAD SAMODZIELNEGO KONCENTRATORA USB

Firma Philips wprowadziła do masowej produkcji układ **PDIUSBH11** zawierający wszystkie bloki funkcjonalne wymagane do realizacji samodzielnego 4-kanałowego koncentratora USB.

PDIUSBH11 obsługuje jeden port strumienia wejściowego (upstream) i 4 porty strumieni wyjściowych (downstream). Realizuje funkcje USB współpracując z wewnętrzną dedykowaną pamięcią, która jest dostępna dla mikrokontrolera peryferyjnego poprzez standardową przemysłową magistralę I²C. Pozwala to na komunikowanie się dołączonego urządzenia peryferyjnego (np. monitora lub klawiatury) z zarządzającym komputerem PC. Pomiędzy portem upstream i portami downstream znajduje się blok „repeatera" odpowiedzialnego za nadawanie pakietów USB z portu upstream do urządzeń peryferyjnych dołączonych do odpowiednich portów downstream. Nadaje on także komunikaty z portów downstream do PC poprzez port upstream.



Wewnętrzny interfejs szeregowy układu odzyskuje dane szeregowe i zmienia ich format na równoległy, a jednostka zarządzania pamięcią zapisuje dane do wewnętrznej pamięci RAM. Tak więc, gdy PC wysyła dane poprzez USB do koncentratora, trafiają one do wewnętrznej pamięci PDIUSBH11, który następnie generuje przerwanie na jednym z wyprowadzeń dla wskazania mikrokontrolerowi peryferyjnemu, że dane zostały odebrane. Mikrokontroler monitora lub klawiatury może teraz odczytać te dane z pamięci poprzez magistralę I²C. Podobnie, gdy urządzenie peryferyjne chce wysłać dane do PC, zapisuje je do pamięci układu koncentratora poprzez I²C. Następnie format danych jest zamieniany na zgodny z USB i dane są wysyłane do PC poprzez port upstream.

Układ PDIUSBH11 jest zgodny ze specyfikacją USB v. 1.0. Jest oferowany w 32-wyprowadzeniowych obudowach SDIP i pracuje przy zasilaniu 3,3V.

nr 35 *Philips (KK/13s./ang.)*

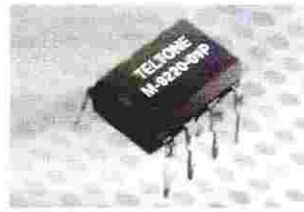
NADAJNIKI/ODBIORNIKI DTMF

Układy **MT88L89** i **MT88L85** firmy Mitel są scalonymi nadajnikami/odbiornikami DTMF z wbudowanymi filtrami sygnału rozmowy telefonicznej (call progress). Charakteryzują się małym poborem mocy właściwym technologii CMOS i niskim napięciem zasilania (2,7 do 3,6V). Adaptacyjny interfejs mikroprocesorowy umożliwia dołączenie ich do procesorów zgodnych ze standardem Intela lub Motoroli. Układy oferują rozszerzone możliwości sterowania poborem mocy. Wewnętrzny odbiornik i nadajnik mogą być wprowadzane w tryb power-down niezależnie, poprzez zapis do wewnętrznego rejestru. MT88L85 ma dodatkowo zewnętrzne wyprowadzenie aktywacji trybu power-down. Jest montowany w 24-wyprowadzeniowych obudowach DIP i SSOP oraz w 28-wyprowadzeniowej obudowie PLCC. MT88L89 jest dostępny w obudowie DIP-20, SOIC-20, SSOP-24 i PLCC-28. Ma rozmieszczenie wyprowadzeń zgodne ze standardowymi układami DTMF MT8880, MT8888 i MT8889.

	Mitel
nr 36	MT88L85 (KK/18s./ang.)
nr 37	MT88L89 (KK/20s./ang.)

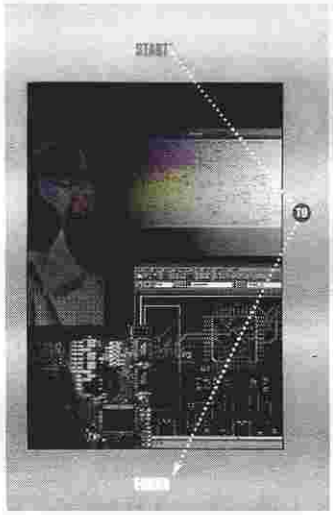
DETEKTOR TONU CALL PROGRESS

M-9220-01P jest scalonym detektorem tonu przeznaczonym do detekcji sygnałów call progress, podobnym funkcjonalnie do wcześniejszego detektora M-980. Jest zasilany napięciem 3V lub 5V. Pracuje z mniejszą częstotliwością rezonatora kwarcowego dla zminimalizowania poboru mocy. Nie używany, może być również wprowadzony w tryb power-down, w którym pobiera jeszcze mniejszą moc. Układ pobiera maksymalnie 1mW przy 3V i jest idealny do zastosowania w sprzęcie malej mocy zasilanym bateryjnie lub z linii telefonicznej. M-9220-01P jest montowany w 8-wyprowadzeniowych obudowach DIP.



	Teltone
nr 38	(KK/5s./ang.)

MicroSim DesignLab Evaluation Software



Pakiet oprogramowania do projektowania układów elektronicznych DesignLab firmy MicroSim pozwala na tworzenie schematów elektrycznych projektowanych układów, symulację układów analogowych i cyfrowych, syntezę układów programowalnych PLD i CPLD, projektowanie i symulację systemów zawierających układy FPGA firmy Xilinx oraz projektowanie płytek drukowanych. Program jest oferawany na płycie CD. Wymaga komputera PC o następujących parametrach: procesor 486 lub Pentium, 16MB RAM, napęd CD-ROM, koprocesor arytmetyczny, mysz. Pracuje w środowisku Windows 95 lub Windows NT, a także, po zainstalowaniu nakładki Win32s (załączona na płycie), w Windows 3.1.
Wersja szkoleniowa programu (Evaluation) ma między innymi następujące ograniczenia:

Ograniczenia programu Schematic:
jedna strona schematu w formacie A4, maksymalnie 50 elementów na schemacie, 9 bibliotek symboli, 20 symboli definiowanych w bibliotece użytkownika, 70 elementów wprowadzanych za pomocą netlisty.

Ograniczenia programu do projektowania płytek:
maksymalnie 30 elementów płytki drukowanej, 50 połączeń, 4 poziomy sygnałowe, przy czym 2 z nich obsługiwane przez autorouter, 33 kształty pól lutowniczych.

Ograniczenia programu symulacji analogowej i cyfrowej:
maksymalnie 64 węzły, 10 tranzystorów, 2 wzmacniacze operacyjne, 65 elementów „prymitywnych", 10 idealnych linii transmisyjnych (nie więcej niż 4 linie nieidealne i 4 linie sprzężone), źródła pobudzające ograniczone do sinusoidalnych i zegarowych, biblioteka uproszczona do około 20 elementów analogowych i 140 elementów cyfrowych.

nr 105

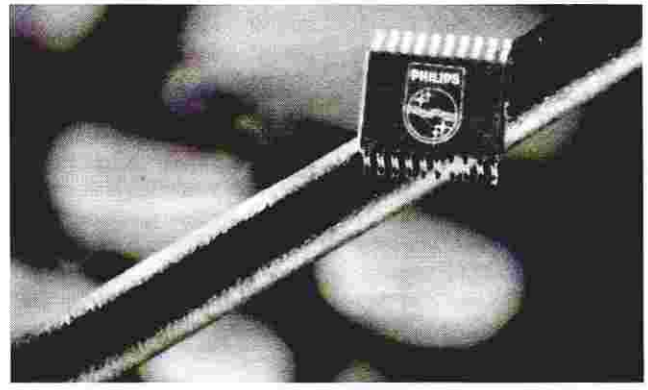
Oprogramowanie na płycie CD można zakupić za pośrednictwem sieci sprzedaży AVT. Cena 25zł + 22% VAT

W sprzedaży wysyłkowej za pobraniem pocztowym należy doliczyć koszt przesyłki 10% ceny brutto (tzn. z doliczonym podatkiem VAT).

Aby otrzymać płytę za zaliczeniem pocztowym, wystarczy zaznaczyć odpowiedni, podany wyżej numer na Karcie Obsługi Czytelników Biuletynu (str. 40), wypełnić czytelnie Kartę i przesłać ją na podany adres.

UKŁAD STOPNIA W.CZ. DLA TELEFONÓW KOMÓRKOWYCH

Dwa nowe układy scalone Philipsa zawierające kompletne obwody w.cz. dla telefonów komórkowych oferują wspaniałe charakterystyki, wysoki stopień integracji i mały pobór mocy. Jeden z układów zawiera wewnętrzny oscylator sterowany napięciem (VCO), eliminujący potrzebę droższego zewnętrznego modułu VCO. Obydwa są zoptymalizowane dla spełnienia ostrych wymagań analogowych standardów komórkowych.
SA611 i **SA621** pozwalają produ-

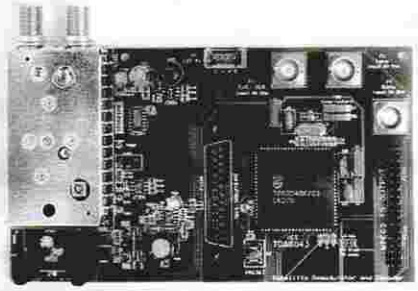


centom telefonów szybko i tanio sprostać wymaganiom rynku bez zmniejszenia jakości. Układy zajmują mało miejsca na płytce, upraszczają proces produkcji i wypadają korzystnie w porównaniu ze stopniami w.cz. GaAs.
SA611 i SA621 zawierają wzmacniacz o małych szumach (LNA), który charakteryzuje się wzmocnieniem 15dB, charakterystyką szumów 1,7dB i przecięciem IP3 -7dBm. Mieszacze używają opatentowanego przez Philipsa układu łączenia prądu, dającego w efekcie zwiększenie wzmocnienia do 8,4dB oraz IP3 do 6,5dBm i 4,5dBm, odpowiednio dla SA611 i SA621.
SA621 zawiera oscylator, który może być skonfigurowany jako VCO z zewnętrznym rezonatorem lub linią paskową. VCO wykazuje bardzo małe szumy fazowe -115dBc/Hz przy dewiacji 60kHz. SA621 z łatwością spełnia wymagania specyfikacji telefonów komórkowych analogowych (AMPS) i cyfrowych (TDMA). Obydwa układy są zoptymalizowane dla aplikacji o zasilaniu 3V i pobierają prąd tylko 8mA (SA611) lub 13,3mA (SA621). Mogą być przełączone w tryb sleep, w którym są wyłączone obwody LNA, mieszacza i (w SA621) oscylatora, przez co pobór prądu maleje do 20µA. Po wyłączeniu zasilania wzmacniacza LNA, uaktywnia się obwód bocznikujący go, który może być użyty dla sygnałów o dużym poziomie wejściowym.

	Philips
nr 39	SA611 (KK/15s./ang.)
nr 40	SA621 (KK/15s./ang.)

UKŁADY DO ODBIORU DMB POPRZEZ KABEL LUB SATELITĘ

Philips opracował nową linię wysoce zintegrowanych układów DMB. Nowy mieszacz/oscylator do odbioru transmisji satelitarnych

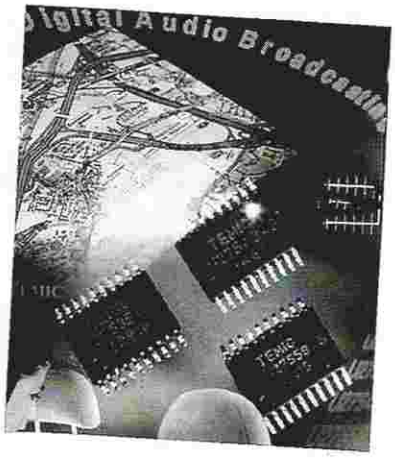


w pasmie 700 do 2150MHz przewyższa parametrami znacznie droższe układy GaAs. **TDA8010AM** osiąga wyjątkowo niski poziom szumów fazowych wymagany do zmniejszenia błędów szybkości w odbiornikach DMB. Obsługując szybkości transmisji znaków tak wielkie jak 30M znaków na sekundę, demodulator QPSK **TDA8042** i jednoukładowy satelitarny dekoder kanałów **TDA8043**, stanowią kompletne rozwiązanie dla dekodowania transmisji UHF z modulacją BPSK lub QPSK odebranej przez TDA8010AM. Dekodowanie audycji cyfrowych odbieranych przez kabel może być realizowane przez wielofunkcyjny demodulator QAM **TDA8046H**. Ten jednoukładowy demodulator obsługuje wszystkie tryby modulacji do 256-QAM przy szybkościach transmisji tak dużych jak 7M znaków na sekundę.

	Philips
nr 41	TDA8010AM (KK/12s./ang.)
nr 42	TDA8046H (KK/47s./ang.)

UKŁADY DLA DAB

Firma Temic opracowała układy realizujące funkcje analogowe i cyfrowe systemu cyfrowej transmisji radiowej DAB (Digital Audio Broadcasting). Odbiornik systemu DAB zawiera blok funkcji analogowych konwertera pasma L w dół, kompletny blok w.cz. oraz blok funkcji cyfrowych dekodera kanałów i dekodera źródła. Konwerter pasma L, **U2370B**, zawiera wzmacniacz, mieszacz, VCO oraz pętlę PLCL.



Kompletny blok w.cz. składa się z trzech układów scalonych: **U2750B** zawiera mieszacz, oscylator i obwody automatycznej regulacji wzmocnienia; **U2759** służy do obróbki p.cz., a **U2733B** zawiera pętlę PLCL. Do dekodowania kanałów służą: **U2757M** i **U2758M**. U2757 zawiera cyfrowe obwody automatycznej regulacji częstotliwości i wzmocnienia oraz obwody synchronizacji czasu niestabilności. U2758 zawiera eliminator przeplotu (de-interleaver), obwody dekodowania Viterbi oraz obwody obróbki danych.

	Temic
nr 43	U2750B (KK/10s./ang.)
nr 44	U2759B (KK/9s./ang.)
nr 45	U2733B (KK/14s./ang.)
nr 46	U2759M (KK/9s./ang).

RADIOWY DEKODER DANYCH

Dane odbierane przez radio są ograniczone do skróconych nazw stacji nadających audycje. SWIFT jest nową metodą kodowania danych nadawanych ze zwiększoną szybkością. Umożliwia ona przesyłanie większej ilości danych. Dane mogą zawierać prognozy pogody, informacje o ruchu drogowym, wiadomości, itp. Mogą być odbierane w postaci tekstu wyświetlanego na monitorze LCD lub przesyłanego do komputera PC poprzez kartę odpowiedniego adaptera radiowego (PCMCIA).

MSM9552 jest dekoderem radiowym kompatybilnym z systemem DARC (Data Radio Channel). Układ demoduluje sygnały zespolone z podnośną FM dla wyodrębnienia danych cyfrowych. Używając technologii podnośnej FM, sygnały pasma podstawowego na typowych częstotliwościach transmisji FM są multipleksowane z danymi cyfrowymi 16kb/s zmodulowanymi (L-MSK) na częstotliwości 76kHz.

	Oki Electric Europe
nr 47	(KK/17s./ang.)

Jak korzystać z Biuletynu?

Czytelnicy zainteresowani pełną informacją na temat opisywanych podzespołów mogą zamówić dodatkowe materiały w postaci kart katalogowych (KK), not aplikacyjnych (NA) lub informacji skróconych (IS).

Rodzaj informacji (KK, NA, IS) jest podany w prostokątnej ramce, która zawiera ponadto numer porządkowy, nazwę producenta, liczbę stron i język pełnych materiałów informacyjnych.

Numery porządkowe poszczególnych informacji są zebrane na Karcie Obsługi Czytelnika (strona 40). Należy zaznaczyć odpowiednie pozycje na karcie, kartę przesłać na nasz adres (podany na str. 40), a odpowiednie informacje wyślemy pocztą lub faksem. Za odbitki kserograficzne materiałów pobieramy opłatę 2zł za pierwszą stronę i 30gr za każdą następną (przy wysyłce za pobraniem pocztowym należy doliczyć koszt przesyłki 5,5zł za odbitki o wartości do 55zł i 10% ceny odbitek o wartości większej).

W Biuletynie publikujemy też informacje o katalogach podzespołów elektronicznych (książkach lub płytach CD) i oprogramowaniu użytkowym, dostępnych za pośrednictwem sieci sprzedaży AVT. Można je również zamówić poprzez zaznaczenie ich numerów porządkowych (numery powyżej 100) na Karcie Obsługi Czytelnika Biuletynu i przysłanie jej na nasz adres. Zamówione katalogi wyślemy pocztą za zaliczeniem pocztowym (koszt przesyłki wynosi 10% ceny brutto).

TRANZYSTORY HEXFET DO ZASTOSOWAŃ MOTORYZACYJNYCH

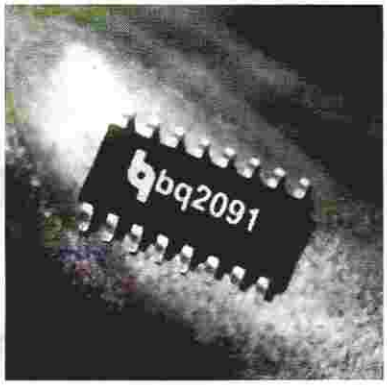
Firma International Rectifier wprowadziła cztery nowe tranzystory mocy HEXFET 5. generacji. Elementy są montowane w obudowach D-Pak do montażu powierzchniowego. Charakteryzują się napięciami 30 do 100V i mają rezystancję w stanie włączenia zmniejszoną o 75% w porównaniu z generacją poprzednią. **IRFR3910** (100V, 0,12W, 15A), **IRFR1205** (55V, 0,027W, 37A) i **IRLR2905** (55V, 0,027W, poziomy logiczne, 36A) są przeznaczone na rynek motoryzacyjny. Nadają się również do przetwornic DC/DC o napięciu wejściowym 24 do 48V i mocy 25 do 100W. **IRLR3103** (30V, 0,019Ω, poziomy logiczne, 46A) został specjalnie przeznaczony do synchronicznego prostowania w przetwornicach DC/DC o napięciu wejściowym 5 do 12V.

International Rectifier

nr 48 *IRFR3910 (KK/10s./ang.)*
nr 49 *IRFR1205 (KK/10s./ang.)*
nr 50 *IRLR2905 (KK/10s./ang.)*
nr 51 *IRLR3103 (KK/10s./ang.)*

MONITORY STANU BATERII

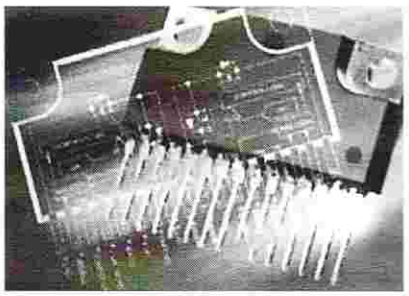
Układ **bq2091** realizuje monitorowanie pojemności baterii NiCd, NiMH i litowych, używając protokołu magistrali SMBus (System Management Bus) i poleceń SBData (Smart Battery Data). Poprzez łącze szeregowe układ podaje komunikaty o stanie naładowania, pozostałej pojemności, pozostałym czasie i procesach chemicznych. Może również bezpośrednio wskazywać stan baterii przy użyciu 4-segmentowego wyświetlacza LED (w 25-procentowych krokach od stanu pełnego naładowania do rozładowania).



nr 52 *Benchmarq Microelectronics (KK/28s./ang.)*

STEROWNIK SILNIKÓW KROKOWYCH

Łącząc dwa układy prądowego sterowania PWM z czterema tranzystorami NMOS FET zgodnymi z układami logicznymi, w izolowanej jednorzędowej 18-wyprowadzeniowej obudowie mocy, wielostrukturowy moduł mocy (PMCM) **SLA7042** steruje dwufazowymi unipolarnymi silnikami krokowymi. SLA7042M jest przeznaczony do pracy przy napięciu silnika do 46V, wyjściowych prądach szczytowych do 5A i ciągłym prądzie roboczym do 1,2A. Może być skonfigurowany do pracy w trybie półkrokowym, pełnokrokowym i mikrokrokowym, poprzez cyfrowy wybór współczynników prądu silnika i liniowe sterowanie wejściowego napięcia odniesienia. Mała rezystancja w stanie włączenia wyjść NMOS eliminuje potrzebę stosowania radiatora, nawet przy pracy w trybie pełnokrokowym i przy prądzie 1,2A. Szeregowe 4-bitowe wejście sterujące i zmienne sterowanie liniowe są kompatybilne z większością mikrokontrolerów, mikroprocesorów i systemów sterujących opartych na komputerach PC.



Allegro MicroSystems (http://www.allegromicro.com)

STEROWNIK TRZECH TRANZYSTORÓW MOSFET LUB IGBT

Driver mocy **TD310** łączy wszystkie funkcje wymagane do sterowania aż trzech tranzystorów mocy MOSFET lub IGBT sygnałami logicznymi CMOS lub TTL. Trzy odwracające bufory mocy mają szczytowy prąd wyjściowy 0,6A na kanał umożliwiając sterowanie szeregu elementów mocy o pojemnościach bramek do 4nF. Połączenie równoległe buforów pozwala zwiększyć możliwości sterowania. Układ zawiera regulowaną blokadę przy zbyt niskim napięciu, komparator czujnika prądu z wyjściem alarmu i wejście zezwolenia. Ma zwiększoną odporność na zatrzaskiwanie (latch-up). Jest dostępny w 16-wyprowadzeniowych obudowach DIP i SO.

nr 53 *SGS-Thomson (KK/9s./ang.)*

KARTA OBSŁUGI CZYTELNIKA

BIULETYN INFORMACYJNY UKŁADÓW SCALONYCH - ELEKTOR-ELEKTRONIK 3/97

ZAMÓWIENIE

Zamówienie należy przesłać na adres

Elektor Elektronik
00-967 Warszawa 86
skr. poczt. 134

Imię i nazwisko
Adres lub nr faksu

(dane proszę wpisywać wyraźnie, drukowanymi literami)

Proszę o przysłanie informacji zaznaczonej obok
(zakreślić pozycje zgodnie z numerami w Biuletynie)

Materiały proszę przysłać **pocztą** lub **faksem**
(zakreślić odpowiednią pozycję).

(szczegółowe informacje dotyczące ceny podano w ramce na str. 39)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

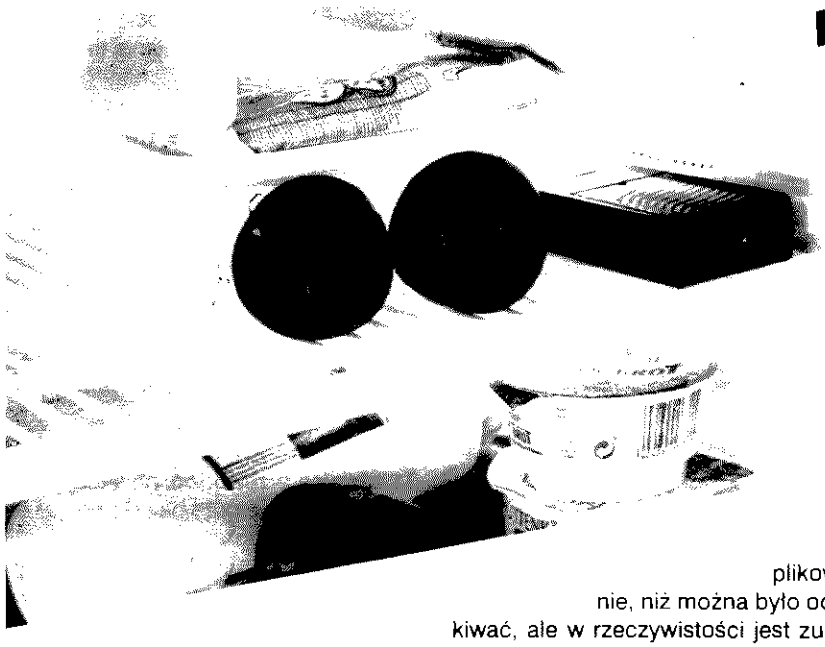
Proszę o przysłanie za zaliczeniem pocztowym zaznaczonych poniżej płyt CD

101	102	103	104	105

(szczegółowe informacje dotyczące ceny podano w opisach płyt)

MONITOR TEMPERATURY LODÓWKI

Pożyteczna pomoc kuchenna



Co tydzień każda statystyczna gospodyni domowa wkłada spore ilości pożywienia do lodówki (zwanej też niekiedy chłodziarką). Niska temperatura zapewnia świeżość zakupów przez co najmniej kilka dni. Ale co się stanie, jeżeli nikt z domowników nie zauważy, że wewnątrz lodówki nie jest tak chłodno, jak powinno być? Po krótkim czasie jedzenie będzie się wtedy nadawać tylko do wyrzucenia. Takiemu niebezpieczeństwu zapobiegnie urządzenie, o którym piszemy w artykule. Trzy diody LED pozwolą jednym rzutem oka zorientować się, czy w lodówce jest zbyt zimno, zbyt ciepło, czy też temperatura jest odpowiednia.

H. Bonekamp

Przechowywanie żywności w lodówce zależy od utrzymania w jej wnętrzu prawidłowej temperatury: 3...6°C. Zakres temperatury wybierany jest przy pomocy termostatu. Niektórzy ludzie pozostawiają jego gałkę w dość przypadkowym położeniu i zapominają o nim aż do momentu, gdy żywność jest już zepsuta albo - przeciwnie - zamarza nawet na najniższej półce.

Takiej denerwującej sytuacji zapobiega monitor temperatury. Zapewnia on szybkie i skuteczne sprawdzenie temperatury wewnątrz lodówki. Przy każdym otwarciu drzwiczek monitor zostaje automatycznie włączony i zaświeca się jedna z diod świecących: zielona, żółta lub czerwona.

Zamknięcie drzwi powoduje wyłączenie monitora. W stanie spoczynkowym pobiera on prąd o wartości zaledwie 1μA. Pojedyncza bateria wystarczy na ponad rok pracy układu.

Opis układu

Schemat elektryczny jest widoczny na *rysunku 1*. Wygląda on bardziej skomplikowanie, niż można było oczekiwać, ale w rzeczywistości jest zupełnie prosty.

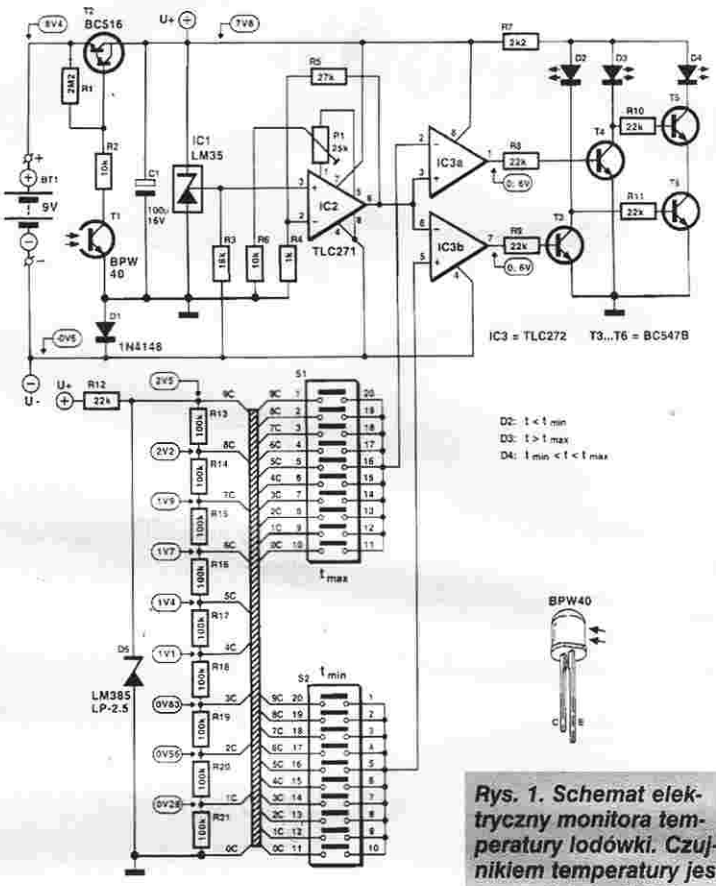
Czujnik temperatury IC1 zapewnia liniową zależność między zmianami temperatury otoczenia a zmianami napięcia wyjściowego: 10mV/°C. Wyjście układu poprzez rezystor R3 jest połączone z potencjałem -0,6V, dzięki czemu jest możliwe kontrolowanie temperatur w dół aż do 0°C.

Sygnał wyjściowy z IC1 jest wzmacniany 28 razy przez IC2. Z kolei sygnał wyjściowy z tego układu (z końcówki 6) jest podawany do komparatora, utworzonego przez wzmacniacze operacyjne IC3a oraz IC3b. P1 oraz R6 kompensują niezrównoważenie układu IC2.

Komparator porównuje sygnał, otrzymany z IC2, z napięciem wzorcowym. Napięcie wzorcowe dochodzi do końcówki 2 układu IC3a oraz końcówki 5 układu IC3b.

Napięcie wzorcowe jest wytwarzane w obwodzie utworzonym przez stopniowany dzielnik R12...R21 i diodę Zenera D5. Dioda ta jest precyzyjnym przyrządem, stabilnie utrzymującym napięcie w zakresie temperatur 0...70°C.

Dzięki napięciu wzorcowemu układ jest względnie mało wrażliwy na temperatu-



Rys. 1. Schemat elektryczny monitora temperatury lodówki. Czujnikiem temperatury jest element typu LM35.

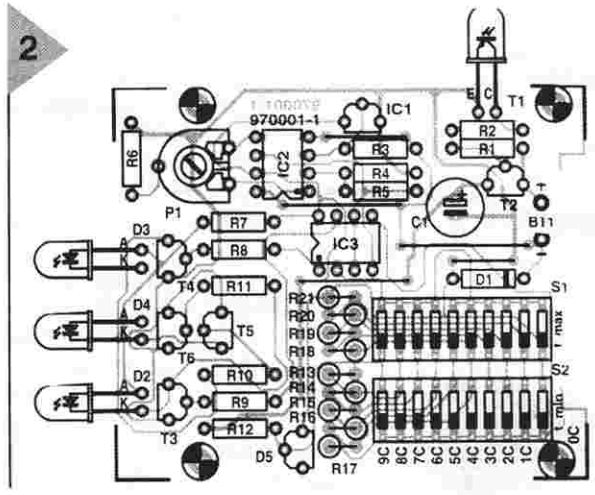
rę otoczenia i napięcie baterii zasilającej. Zestaw rezystorów R13...R21 dzieli napięcie wzorcowe na dziewięć części (kroków) po 280mV. Przypuszczamy że jasno widać, iż wartość ta odpowiada zmianie napięcia czujnika, mierzonej w V/°C i pomnożonej przez 28. Innymi słowami, każdy krok dzielnika napięcia odpowiada zmianie temperatury o 1°C. Napięcie odniesienia, które jest wspólne dla IC3a oraz dla IC3b, może być ustawiane na wartości odpowiadające temperaturom 0°C, 1°C, 2°C, ..., 9°C. Ustawione napięcie, odpowiadające najwyższej dopuszczalnej temperaturze w komorze lodówki, jest podawane na końcówkę 2 układu IC3a. Jeżeli napięcie wyjściowe z IC2 przekracza tę wartość (w lodówce jest zbyt ciepło), na wyjściu IC3a pojawia się stan wysoki, co skutkuje zaświeceniem się diody D3 (czerwonej), włączonej przez rezystor R8 i tranzystor T4. Świecenie tej diody oznacza, że konieczna jest szybka zmiana ustawienia termostatu!
Jednocześnie końcówka 5 układu IC3b otrzymuje napięcie symbolizujące najniższą dopuszczalną temperaturę wnętrza lodówki. W przypadku obniżenia się temperatury poniżej tej granicy, stan wysoki pojawi się na wyjściu IC3b, a za pośrednictwem R9 i T3 zostanie włączona dioda świecąca D2 (żółta). Ta dioda wskazuje, że należy przestawić termostat, ponieważ zbyt niska temperatura jest nieekonomiczna, a oprócz tego może pogorszyć smak niektórych potraw.
Gdy temperatura utrzymuje się w zadanych granicach, tranzystory T3 i T4 pozostają odcięte, natomiast T5 i T6 przewodzą. Dioda D4 (zielona) świeci, informując o poprawnej temperaturze. Rezystor R7 jest standardowym rezystorem szeregowym dla diod LED.
Dziesięciosekcyjne przełączniki S1 i S2 sprawiają, że ustawienie obydwu temperatur granicznych: maksymalnej i minimalnej, jest bardzo łatwe.

Elektronicze włączanie

Diody LED powinny świecić tylko przy otwartych drzwiach. Zadanie to rozwiązuje wyłącznik, złożony z fototranzystora T1 oraz tranzystora Darlingtona T2. Gdy drzwi są zamknięte, we wnętrzu lodówki jest ciemno i T1 pozostaje odcięty. Jego prąd nie przekracza 200nA. Potencjał na emiterze i na bazie T2 jest taki sam. Ten tranzystor także pozostaje w stanie odcięcia i nie przepuszcza napięcia zasilania do pozostałej części układu.
Po otwarciu drzwi w lodówce robi się jasno (wynika to albo z samego faktu otwarcia drzwi, albo - najczęściej - z włączenia lampki oświetlającej). Tranzystor T1 zaczyna przewodzić, na skutek czego T2 otrzymuje prąd bazy i podaje napięcie zasilania do układu.
Wspomnieliśmy już, że IC1 potrzebuje napięcia pomocniczego, a jest ono otrzymywane za pośrednictwem diody D1. Jej katoda znajduje się na potencjale -0,6V (poniżej masy monitora). Ujemne napięcie jest wykorzystywane do zasilania IC2 i IC3, a jednocześnie umożliwia występowanie ujemnego potencjału na wyjściu IC1. Dzięki temu rozwiązaniu monitor pracuje w temperaturach aż do 0°C.

Konstrukcja mechaniczna

Zaprojektowaną dla monitora płytkę drukowaną przedstawiamy na ***rysunku 2***. Wymiary płytki zostały dopasowane do wymienionej na liście obudowy, która mieści kompletny układ wraz z baterią.
Montaż rozpocznijcie



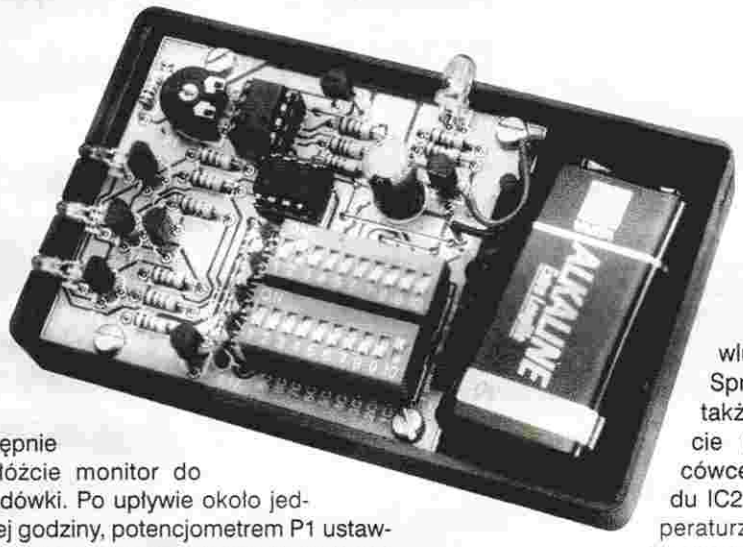
Rys. 2. Płytka drukowana monitora jest oferowana przez Dział Obsługi Czytelników.

od wykonania w płytce wycięcia przy zaciskach baterii. Potem przylutujcie pięć mostków, potencjometr montażowy, rezystory i obydwa przełączniki DIP. Rezystory R16...R21 muszą być umieszczone prostopadle do powierzchni płytki (na stojąco): każdy rezystor wymaga odpowiedniego wygięcia jednej z końcówek małymi szczypcami.

Montując C1 i D1 pamiętajcie o ich biegunowości.

Gdy już zostały przylutowane diody D2...D4, należy wygiąć ich końcówki w taki sposób, by diody wystawały przez otwory w obudowie. Aby to osiągnąć, musicie wywiercić stosowne otwory w ściance obudowy: trzy otwory o średnicy 3mm dla diod LED, jeden otwór 5mm dla fototranzystora. ***Rysunek 3*** i fotografia pokazują wygląd gotowego urządzenia.

Zamontujcie pozostałe tranzystory i dwa układy scalone, dokładnie skontrolujcie płytkę. Jeżeli wszystko wydaje się poprawne, należy umocować płytkę w obudowie i dołączyć baterię 9V. Powinna zaświecić się czerwona dioda. Ustawienie suwaka potencjometru P1 w środkowym położeniu zapewni wystarczającą dokładność, ale niektórzy z Czytelników mogą wymagać skalibrowania układu z dokładnością do 0,25°C. W tym celu dołączcie woltomierz cyfrowy (przełączony na zakres 2V d.c.) do końcówki 6 układu IC2 i do masy, a następnie włóżcie monitor do lodówki. Po upływie około jednej godziny, potencjometrem P1 ustawcie odczyt, odpowiadający (w woltach) iloczynowi 0,28 × temperatura (w stopniach Celsjusza). Z kolei przełącznikiem S1 ustawcie największą, a przełącznikiem S2 - najmniejszą dopuszczalną temperaturę wnętrza lodówki. Zamknijcie obudowę monitora i ulokujcie go w lodówce w okolicy lampki. Gdy drzwi lodówki zostaną otwarte, jedna z diod LED powinna zaświecić.



Niewielkie jest prawdopodobieństwo, że monitor nie będzie funkcjonował prawidłowo. Jeżeli tak się jednak zdarzy, użyjcie miernika: końcówkę „common" miernika dołączcie do emitera T1. Zmierzcie napięcie na C1, gdy na fototranzystor pada wystarczająca ilość światła. Napięcie to powinno mieć wartość około 7,8V, a po zakryciu fototranzystora powinno zmaleć do zera. Jeżeli tak się nie stanie, to najpewniej uszkodzony jest któryś z tranzystorów: T1 lub T2; można jednak również przypuszczać, że dioda D1 została odwrotnie wlutowana. Sprawdźcie także napięcie na końcówce 3 układu IC2. W temperaturze pokojowej (około 20°C) powinno ono być zbliżone do 200mV. Na końcówkach: 6 układu IC2 oraz 3 i 6 układu IC3, powinien występować potencjał odpowiadający temu napięciu pomnożonemu przez 28. Temperatura otoczenia nie powinna być o wiele wyższa od 20°C, aby zapobiec nasyceniu wyjścia IC2.

Teraz przychodzi kolej na sprawdzenie komparatorów. Zweryfikujcie ustawienie potencjału na końcówce 2 obydwu tych układów scalonych przełącznikiem S1, a na końcówce 5 - przełącznikiem S2. W przypadku niemożności ustawienia napięć, nie będą mogły prawidłowo funkcjonować: źródło napięcia wzorcowego i/lub dzielnik krokowy.

Należy także sprawdzić, czy dioda D5 jest prawidłowo wlutowana. Na ***rysunku 1*** podajemy prawidłowe wartości napięć na różnych rezystorach.

Na końcówkach 1 i 7 układu scalonego IC3 powinny odpowiednio występować poziomy logiczne 0V i 6V. Jeżeli tak jest, a monitor wciąż nie pracuje, należy podejrzewać uszkodzenie któregoś z tranzystorów T3...T6 lub jednej z diod D2...D4. ■

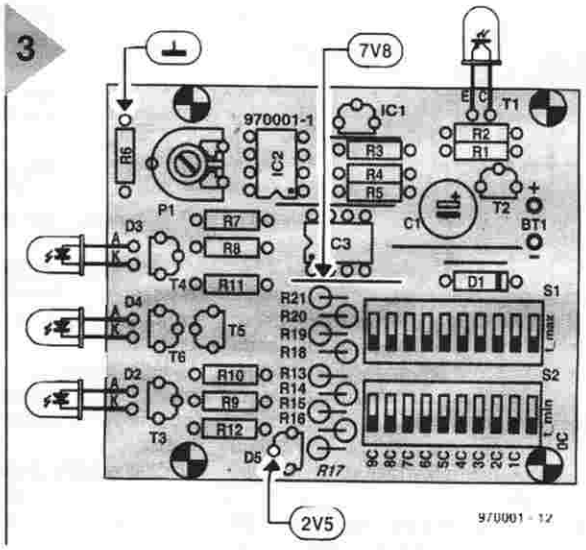
WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1: 2,2MΩ
R2, R6: 10kΩ
R3: 18kΩ
R4: 1kΩ
R5: 27kΩ
R7: 2,2kΩ
R8...R12: 22kΩ
R13...R21: 100kΩ
P1: 25kΩ, montażowy

Kondensatory
C1: 100µF, 16V, stojący

Półprzewodniki
D1: 1N4148
D2: LED, 3mm, żółta, duża jasność
D3: LED, 3mm, czerwona, duża jasność
D4: LED, 3mm, zielona, duża jasność
D5: LM385LP-2.5
T1: BPW40
T2: BC516
T3...T6: BC547B
IC1: LM35CZ
IC2: TLC271CP
IC3: TLC272CP

Różne
S1, S2: przełącznik DIP, 10-sekcyjny
BT1: bateria 9V ze złączem
Obudowa: 61 (szer.) × 97 (dług.) × 25 (wys.) mm
Płytka drukowana: nr zam. 970001



Rys. 3. Rysunek ukończonego prototypu monitora. Nanieśliśmy napięcia kontrolne w dwóch punktach pomiarowych.

Adapter zakresu miliwoltów prądu przemiennego

W miernikach cyfrowych istnieje zakres „milivolt AC". W tanich modelach największa częstotliwość, przy której pomiary są możliwe, najczęściej jest ograniczona do około 1kHz. Proponujemy układ wielokrotnie zwiększający maksymalną częstotliwość działania tego zakresu.

Układ składa się z bufora, półfalowego prostownika, aktywnego dzielnika potencjału oraz regulatora poziomu.

Pasmo częstotliwości zakresu „milivolt AC" rozszerza się dzięki temu układowi do około 40kHz, z dużym zapasem umożliwiając pracę w większości aplikacji.

Przy założeniu prawidłowej regulacji układ pracuje z maksymalnym błędem pomiarowym równym 4%. Zakres napięć wynosi 0...1000mVrms. Możliwa jest praca w zakresie częstotliwości 100...40000Hz.

Bufor IC1b gwarantuje stałą impedancję wejściową o wartości około 10MΩ. Za buforem następuje aktywny prostownik półfalowy IC1c. Prostownik jest półfalowy dlatego, że umożliwia skompensowanie nieliniowego zachowania się diody. Sygnał wyjściowy z prostownika podlega uśrednieniu przez nieidealny integrator, a następnie pomnożeniu przez π/2.

Obwód wokół IC1a został dodany w celu umożliwienia zasilania układu z baterii 9V. Wzmacniacz operacyjny pracuje jako aktywny dzielnik potencjału i zapewnia niskoimpedancyjne zero przy połowie napięcia zasilania.

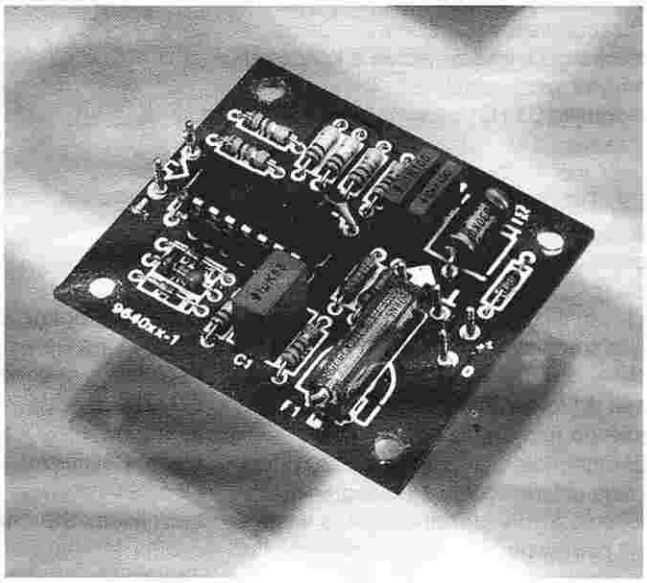
Do adaptera proponujemy płytkę drukowaną, której rysunek zamieszczamy w numerze (zobacz Dział Obsługi Czytelników). Potencjometr P1 może być zwykłym potencjometrem montażowym, ale zalecamy model wielobrotowy.

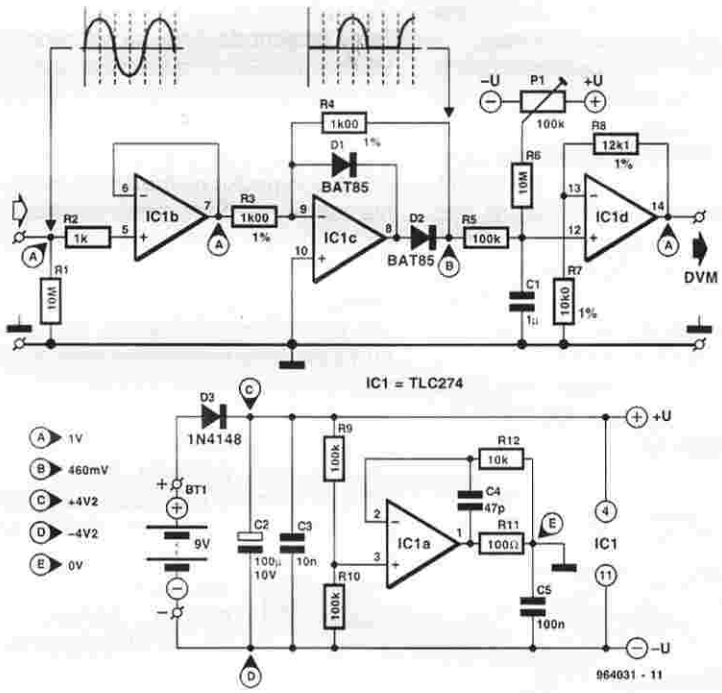
Istnieją dwie metody regulacji adaptera. W pierwszej metodzie skorzystajcie z transformatora dzwonkowego z napięciem wtórnym około 9V i dołączcie do niego dzielnik napięcia w postaci dwóch szeregowych rezystorów: 1MΩ i 1kΩ. Dołączcie adapter do miernika ustawionego na zakres 50mV DC i zmierzcie napięcie na rezystorze 1kΩ. Przy pomocy P1 ustawcie odczyt na 10mV. Błąd pomiarowy może mieć wartość do 6%.

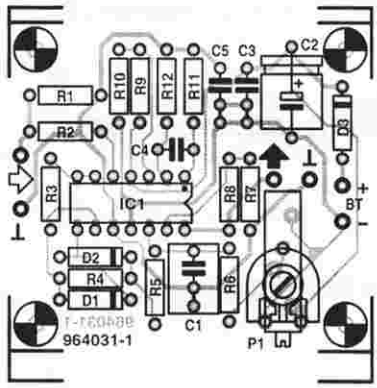
Drugą metodą jest podanie do adaptera sygnału sinusoidalnego o poziomie 10mV$_{rms}$ i częstotliwości około 20kHz. Skorzystajcie z innego miernika miliwoltów, który może pracować przy tej częstotliwości, i zmierzcie sygnał wyjściowy z adaptera; zanotujcie wskazanie miernika. Następnie zastąpcie miernik przez swój miernik uniwersalny i regulujcie P1 aż do otrzymania takiego samego odczytu. Błąd pomiarowy w tym przypadku będzie mniejszy od 4%.

Pobór prądu przez układ ma wartość niecałe 3mA.

H. Bonekamp







WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1, R6: 10MΩ
R2: 1kΩ
R3, R4: 1,00kΩ, 1%
R5, R9, R10: 100kΩ
R7: 10,0kΩ, 1%
R8: 12,1kΩ, 1%
R11: 100Ω
R12: 10kΩ
P1: 100kΩ (patrz opis w tekście)

Kondensatory
C1: 1μF, polistyrenowy
C2: 100μF/10V
C3: 10nF
C4: 47pF
C5: 100nF

Półprzewodniki
D1, D2: BAT85
D3: 1N4148
IC1: TLC274

Różne
BT1: bateria 9V i łączówka



WARSZTAT

Rozważania o wymaganiach i innych aspektach

Każdy, kto interesuje się lub zajmuje konstruowaniem i budową układów elektronicznych, czy to hobbysta, czy profesjonalista w niewielkiej firmie, spotyka się z podstawowym pytaniem: jakie wyposażenie jest naprawdę konieczne do prawidłowego wykonania pracy. Pytanie to ma wielkie znaczenie, ponieważ spora liczba zadających je ludzi ma dość ograniczony budżet. Nasz krótki artykuł został pomyślany jako pomoc do dokonania prawidłowego wyboru. Dołączamy krótki program komputerowy do rozszyfrowania oznaczeń na rezystorach, kondensatorach i cewkach.

L. Lemmens

Zorganizowanie małego warsztatu w domu lub firmie wymaga dokładnego przemyślenia sprawy. Spróbujmy wskazać, co powinien zawierać taki warsztat: co jest sprzętem niezbędnym i koniecznym, a z czym można się wstrzymać na jakiś czas. Jeżeli, w miarę rozwoju, wykonywana będzie albo większa ilość pracy, albo będzie ona bardziej złożona, do określonego poniżej podstawowego wyposażenia będzie można dodać inny sprzęt i urządzenia.

Miejscem pracy powinien być dobrze dopasowany stół warsztatowy lub - przynajmniej - zwykły, ale solidny stół, którego nie można łatwo ruszyć z miejsca. Jeżeli tak nie jest, to istnieje niebezpieczeństwo, że jeden z elementów wyposażenia nieoczekiwanie przesunie się i spadnie na podłogę. Właściciel warsztatu będzie miał szczęście, jeżeli kosztowny przyrząd w ogóle uda się naprawić.

Na powierzchni roboczej będzie wykonywana znaczna ilość lutowania, powinna więc ona być przykryta materiałem odpornym na wysoką temperaturę. Ponadto, gdy warsztat ma się zajmować naprawianiem uszkodzonego sprzętu elektronicznego, radzimy przykrycie choćby części powierzchni matą z grubej gumy, która zapobiegnie uszkodzeniom obudów. Guma powinna charakteryzować się właściwościami antystatycznymi oraz odpornością na krótki kontakt z gorącym grotem lutownicy.

Absolutną koniecznością jest zainstalowanie różnych rodzajów zasilania w energię elektryczną. Duża liczba urządzeń wymaga zasilania sieciowego, zatem należy przewidzieć odpowiednią liczbę gniazdek elektrycznych: przynajmniej cztery, ale - szczerze radzimy - nawet dwanaście gniazdek powinno być łatwo dostępnych z poziomu powierzchni roboczej (to znaczy: nie przy podłodze). Zalecamy użycie rozgałęziaczy z uziemieniem, wyłącznikiem na żyle uziemiającej oraz wspólnym wyłącznikiem napięcia dla wszystkich gniazdek. Stosujcie wyłącznie kable o niezbędnej długości. Niektóre z nich, jak na przykład przewód lampy lub stacji lutowniczej, przymocujcie do warsztatu. W ten sposób uchronicie się przed często spotykanym widokiem warsztatu zaśmieconego przez chaotyczne kłębowisko kabli.

1



Rys. 1. Przedłużacz z rozgałęziaczem; powinien mieć wyłącznik zasilania oraz wyłącznik na żyle uziemiającej.

Nieodzowny jest dobry system przechowywania

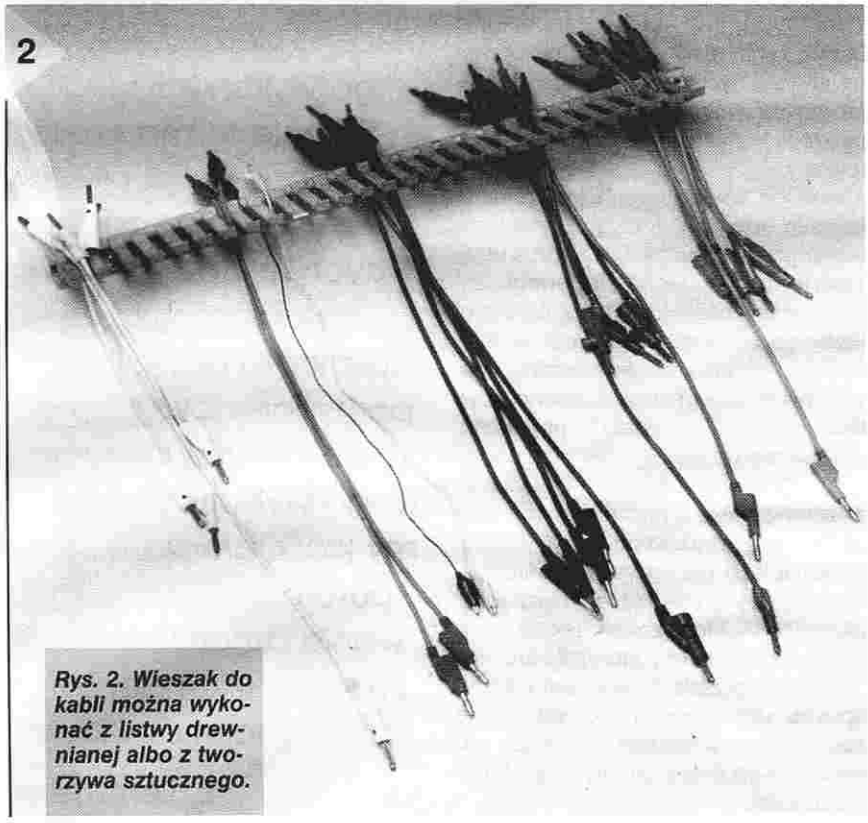
Z upływem czasu i zwiększaniem ilości pracy nieubłaganie wzrasta ilość elementów i innych materiałów. Życiowym zagadnieniem staje się dobry system przechowywania przewodów, końcówek pomiarowych, małych narzędzi, elementów elektronicznych i wszelkich innych części. Nie możecie dopuścić, aby powierzchnia robocza zamieniła się w składowisko. Drobne narzędzia, elementy i inne małe części najlepiej będzie rozlokować w odpowiednim pojemniku. Wiele takich szafek lub skrzynek znajdziecie w sklepach i firmach prowadzących sprzedaż wysyłkową. Zastanówcie się nad szufladkami z przezroczystego tworzywa sztucznego: są bardzo użyteczne, gdyż na pierwszy rzut oka widoczna jest ich zawartość.

Niewielkie, płaskie naczynie jest nieodzowne do przechowywania wkrętów, nakrętek i podkładek wyjętych z urządzenia, które właśnie jest sprawdzane lub naprawiane.

Przewody pomiarowe i zasilające najlepiej poczują się na stosownym wieszaku, jak na ***rysunku 2***. Każdy majsterklepka poradzi sobie z jego wykonaniem.

Najlepszym miejscem dla pozostałych narzędzi będzie przeznaczona dla nich skrzynka narzędziowa.

2



Rys. 2. Wieszak do kabli można wykonać z listwy drewnianej albo z tworzywa sztucznego.

Sprzęt do lutowania

Lutowanie, czyli bardziej poprawnie: miękkie lutowanie, jest dość prostym procesem stosowanym w elektronice do łączenia elementów i tworzenia połączeń elektrycznych. Lutowanie zapewnia:

- połączenie mechaniczne, które utrzymuje razem wszystkie części i elementy układu jako jedną całość,
- połączenie elektryczne, które umożliwia odpowiedni przepływ prądów wewnątrz układu.

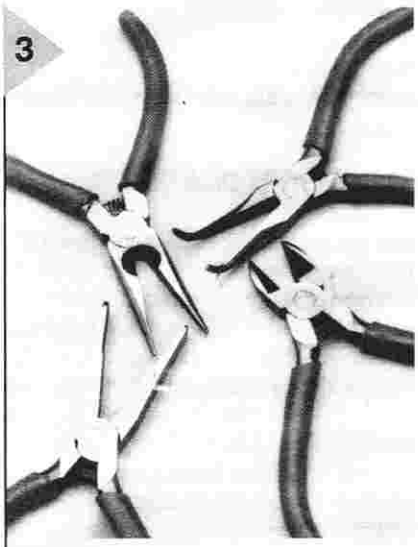
W przypadku większości elementów elektronicznych połączenie lutowane wystarcza do związania ich z resztą układu z wystarczającą wytrzymałością mechaniczną. Tylko niektóre elementy, przede wszystkim te o większych wymiarach i masie, mogą wymagać dodatkowego zabezpieczenia mechanicznego takiego jak obejmy, wkręty i nakrętki.

Z drugiej strony we wszystkich elementach lut zapewnia niezbędny kontakt elektryczny. Nie istnieje jeszcze żaden inny zamiennik lutowania, który oferowałby równie dobre parametry.

W układach elektronicznych absolutna większość typowych połączeń lutowanych jest wykonywana na płytkach drukowanych, gdzie końcówki elementów zostają przylutowane do miedzianych ścieżek, naniesionych na płytce. Jeżeli połączenie jest wykonywane prawidłowo, lutowie (cyna lutownicza) wpływa do wnętrza wywierconego w płytce otworu. Ta część lutowia, która ulokowała się pomiędzy miedzianą ścieżką a końcówką elementu określana bywa angielskim słowem „fillet".

Gdy roztopione lutowie styka się z innym metalem, zwilża go. W miejscu połączenia powstaje specyficzny stop. Konieczne jest utrzymanie czystości powierzchni końcówki i ścieżki w takim stopniu, aby lutowie mogło zetknąć się z nimi i utworzyć to połączenie.

W małym warsztacie cały proces lutowania jest wykonywany ręcznie, a do tego zadania konieczna jest dobra lutownica. Najlepiej sprawiają się modele o mocy 30W, wyposażone w regulację temperatury.



Rys. 3. Przykłady szczypiec, jakie powinny znaleźć się wśród podstawowych narzędzi każdego technika i inżyniera elektronika.

Bezpieczeństwo pracy jest jednym z pierwszoplanowych wymagań, dlatego konieczne jest posiadanie solidnej podstawki, na którą można odłożyć gorącą lutownicę (popatrzcie na **rysunek 5**). Jeżeli lutowanie ma przebiegać sprawnie, grot musi być czysty. Po zakończeniu pracy należy go oczyścić wilgotną gąbką usuwając pozostałości lutowia i pasty lutowniczej.

W większości przypadków lutowie używane do montażu układów elektronicznych jest stopem cyny i ołowiu. Jednym z najważniejszych parametrów lutowia jest zakres temperatur topnienia. Dla pewnego zakresu składów stopu (czyli proporcji zawartości cyny do zawartości ołowiu) temperatura topnienia nie jest wyraźnie określona; istnieje przedział temperatur, w których stop jest ani stały, ani płynny: ma konsystencję pasty, jest plastyczny. Na tym tle wyróżnia się taki skład (62% cyny, 38% ołowiu), przy którym stop topnieje w dokładnie oznaczonej temperaturze 183°C. Ta wartość jest najniższą temperaturą topnienia ze wszystkich stopów ołowiu i cyny.

Dla otrzymania dobrych połączeń lutowanych zawsze stosujcie lutownice zgodne z normą BS441 (DIN8516). Zalecany do ogólnego stosowania skład stopu ma proporcje 60% cyny, 40% ołowiu i zawiera pięć nitek topnika nie powodującego korozji. Stop taki jest szczególnie przydatny do prac wymagających wysokiej jakości połączeń i niskiej temperatury topnienia.

Wytrzymałość mechaniczna jest ważnym parametrem połączeń lutowanych. Jasne jest, że połączenie powinno być mocne - na tyle, żeby wytrzymało wszelkie możliwe obciążenia: rozciąganie, ścinanie, ściskanie.

W połączeniach, stosowanych w wyrobach elektronicznych, wyróżniamy lutowanie przelotowe i lutowanie powierzchniowe.

Istotą połączenia przelotowego jest wsunięcie końcówki elementu do otworu, wywierconego w płytce, i przylutowanie jej do ścieżki na drugiej stronie płytki. Wytrzymałość połączenia przelotowego jest duża, o wiele większa, niż wytrzymałość materiałów układu, które otaczają to połączenie. Natomiast rodzaj połączenia, uzyskanego przez lutowanie powierzchniowe, jest inny i skutkuje znacznie mniejszą wytrzymałością.

Od czasu do czasu, w trakcie przeróbki lub naprawy, konieczne staje się wylutowanie elementów. Jest to czasochłonne i trudne zajęcie, wymagające kilku specjalnych narzędzi.

Po pierwsze, połączenie musi zostać podgrzane, by lutowie roztopiło się. Gdy cyna jest już płynna, należy ją usunąć, aby można było wymontować elementy. Do usunięcia roztopionego lutowia służą odsysacze. Mogą one być oddzielnymi narzędziami, ale też mogą stanowić część wyposażenia lutownicy. Mają postać pompki z gumową gruszką lub z tłoczkiem. Alternatywnie można też zastosować plecionkę z drucików miedzianych posmarowanych topnikiem, co wywoła efekt wpływania roztopionego lutowia pod górę (na zasadzie efektu kapilarnego), i tą metodą usunięcia go z obszaru połączenia.

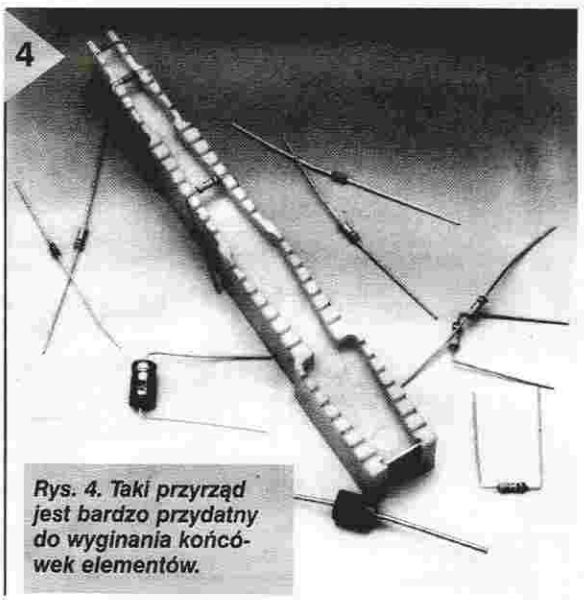
Płytki drukowane często nie są czyste w takim stopniu, w jakim jest to wymagane przez złożoność układów i gęstość upakowania. Bezpośrednio po wykonaniu lutowania należy zachować w tym obszarze wysoki stopień czystości.

Lutowanie wymaga topnika dla wspomożenia procesu łączenia lutowia z końcówką i ścieżką. Po użyciu topnika, na płytce i połączeniu pozostają jego resztki. Lutowanie to brudne zajęcie. Topnik i jego pozostałości wywołują korozję, więc - jeżeli pozostaną na gotowym układzie elektronicznym - korozja pojawi się prędzej czy później. Może ona spowodować niesprawność układu. Z tej przyczyny oczyszczenie płytki po zakończeniu lutowania jest podstawowym wymaganiem. Zależnie od rodzaju urządzenia i topnika, do oczyszczenia można zastosować środki na bazie wody albo rozpuszczalników. Czyszczenie polega na naniesieniu środka czyszczącego szczotką lub natryskiem, albo na zanurzeniu płytki w tym środku.

Cięcie, wyginanie, usuwanie izolacji

Zanim końcówki elementów zostaną umieszczone w otworach płytki, muszą zostać skrócone do odpowiedniej długości. Zazwyczaj do czynności tej służą obcinacze boczne. Wyginanie końcówek najlepiej udaje się przy pomocy szczypiec radiotechnicznych. Inne narzędzia, które są przydatne, a często wręcz nawet nieodzowne, to długie szczypce, wygięte szczypce, przyrząd do zdejmowania izolacji, piła do metalu, nożyczki o różnych rozmiarach, zestawy wkrętaków, w tym jubilerskich. Jeśli możliwe, kupujcie tylko narzędzia wysokiej jakości: zostaniecie nagrodzeni długim czasem ich używania i dobrą jakością wykonania.

Ponieważ liczni producenci nie życzą sobie, aby każdy Tomek, Rysiek czy Janusz byli w stanie otwierać ich wyroby, często zabezpieczają je przy pomocy wkrętów lub śrub z nietypowymi łbami.



Rys. 4. Taki przyrząd jest bardzo przydatny do wyginania końcówek elementów.



Rys. 5. Stacja lutownicza zapewni wiele lat bezproblemowej pracy

Zestawy specjalnych kluczy do takich zabezpieczeń bywają oferowane przez sklepy z wyrobami metalowymi.
Inne składniki wyposażenia warsztatu, w które warto się zaopatrzyć, to na przykład zestaw przewodów pomiarowych o różnych długościach i z różnymi końcówkami oraz latarka w obudowie pokrytej gumą.

Przyrządy pomiarowe

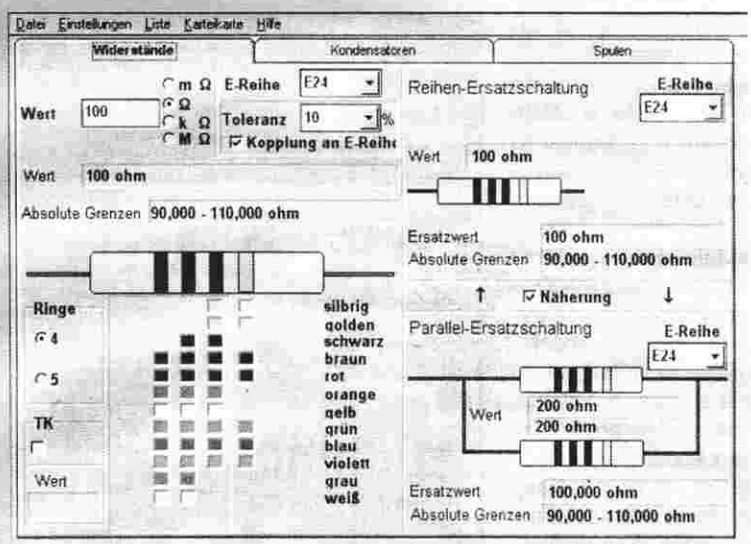
Do sprawdzania urządzeń elektronicznych potrzebny jest zasilacz, najlepiej o regulowanym napięciu. Jeżeli budżet nie pozwala na takie rozwiązanie, zastosujcie dobry prostownik sieciowy i zestaw stałych regulatorów napięcia, na przykład 7805, 7809 i 7812. Prostowniki sieciowe mają na ogół tak dużą rezystancję wyjściową, że na krótki czas mogą spełnić rolę ogranicznika prądu. Absolutnie niezbędny jest miernik uniwersalny (cyfrowy). Należy rozważyć fakt, że różnica między urządzeniem kosztownym a urządzeniem tanim często dotyczy stabilności mechanicznej, liczby zakresów pomiarowych i szerokości pasma częstotliwości (przy pomiarach przemiennych prądów i napięć).
W taki sposób przedstawiają się podstawowe wymagania. Gdy zajęcie wymaga, albo budżet pozwala, lista potrzebnego wyposażenia warsztatu rozszerza się o kolejne pozycje:

- tester tranzystorów,
- generator sygnałów m.cz.,
- generator sygnałów w.cz.,
- oscylator RC,
- analizator logiczny,
- oscyloskop m.cz.,
- oscyloskop dwukanałowy z pamięcią,
- precyzyjny termometr elektroniczny,
- miernik częstotliwości,
- miliwoltomierz,
- miernik pojemności,
- miernik LCR,
- miernik mocy,

oraz inne, zależnie od wykonywanej pracy.

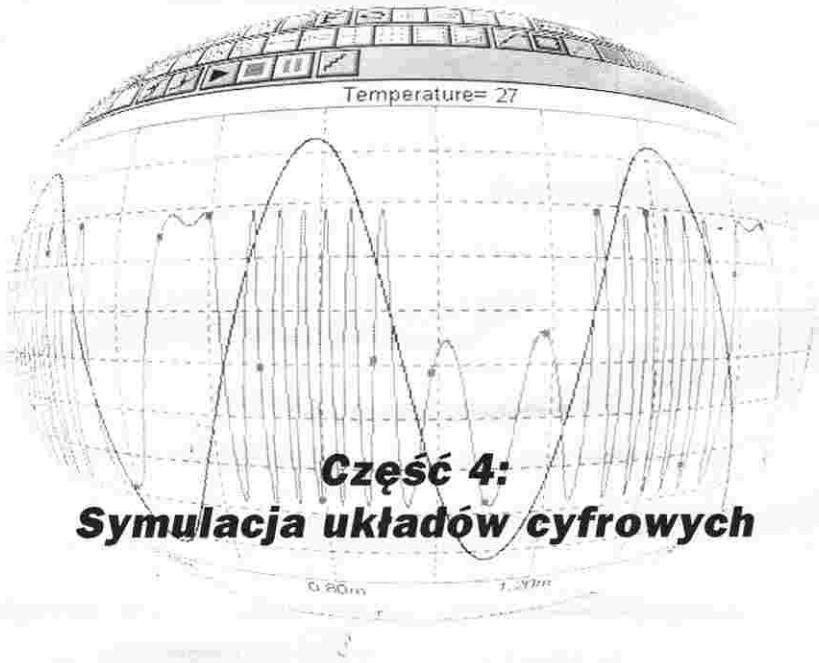
Elektor Help Disk

Nie wszyscy hobbyści, technicy i inżynierowie elektronicy na pamięć znają kolorowe kody wartości rezystorów, kondensatorów, cewek, itd. Chcąc odczytać wartość konkretnego elementu, korzystają z arkuszy danych, katalogów i poradników. Nasza redakcja przygotowała płytę CD-ROM z programem o nazwie Elektor Help Disk, który jest szybkim i skutecznym sposobem identyfikacji elementów na podstawie kodu z kolorowymi paskami. Niestety, program ten oferujemy tylko dla Windows 3.1 oraz 95 (niech nam wybaczą wszyscy użytkownicy systemów Apple, Acorn i NT).
Program daje też możliwość utworzenia nietypowych wartości rezystorów, kondensatorów i cewek przez składanie ich ze standardowych elementów w szeregach E6, E12, E24, E48 i E96. Jest to znakomita pomoc w sytuacji, gdy układ zawiera części o wartościach nietypowych, które są albo zupełnie nieosiągalne na rynku, albo co najmniej kosztowne.
Na ***rysunku 6*** widzimy na lewej połowie ekranu sposób odczytania wartości rezystora 100 na podstawie kolorów pasków, a na prawej części sposób uzyskania tej wartości przez połączenie dwóch rezystorów z szeregu E24 przy uwzględnieniu granicznych wartości, jakie można otrzymać przy tolerancji 10%. Program wylicza też elementy składowe dla węższych tolerancji. Analogiczne obliczenia program wykona dla kondensatorów i cewek.
Nie mamy wątpliwości, że nasz programik zostanie uznany za wartościowe uzupełnienie do licznych, istniejących arkuszy danych, katalogów czy poradników, przede wszystkim dlatego, że zawiera mniej znane kody, określające współczynniki temperaturowe lub tolerancje wartości. ■



Rys. 6. Tak działa program Elektor Help Disk, nowy produkt redakcji Elektor Electronics (numer zamówienia: 966022-1). Umożliwia szybki odczyt kolorowego kodu paskowego na rezystorach, kondensatorach i cewkach.

KRÓTKI KURS SYMULACJI UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH



Część 4: Symulacja układów cyfrowych

Układy cyfrowe, które jako „demo" towarzyszą symulatorom, zazwyczaj mają swą złożonością zrobić wrażenie na użytkownikach. Tylko fachowcy nawykli do szybkiego przeglądania takich schematów są w stanie zrozumieć je i ocenić. Kolejny artykuł naszego cyklu pomoże początkującym elektronikom „poczuć bluesa" układów cyfrowych.

Owen Bishop

Na dobry początek

Zacznijmy od czegoś bardzo prostego: jeden generator sygnałowy przesyła jednobitowy sygnał do jednej bramki logicznej (zobacz ***rysunek 25***). W programie MC5 cyfrowy generator sygnałowy jest określany mianem Stimulus Generator. Jest dostępnych kilka takich generatorów, o jednym, dwóch, trzech lub czterech wyjściach. My potrzebujemy wyjścia 1-bitowego, więc klikamy: „Components" → „Digital Primitives" → „Stimulus Generators" → „Stim1". Okno „Component" ukazuje 7 poleceń. Pierwsze z nich, „FORMAT", dotyczy sposobu formatowania (lub grupowania) bitów. W naszym przypadku jest używany tylko jeden bit, a zatem format ma wartość „1". Polecenie „COMMAND" definiuje zmiany stanu wyjścia w funkcji czasu. Tutaj wpiszcie zawartość ***tabeli 1***. Pętlę można powtarzać dowolną ilość razy; „-1 TIMES" oznacza powtarzanie ciągle ("w nieskończoność"). Czasy należy określać w sekundach lub ich podkrotnościach (lecz większych od nanosekund).

Tabela. 1. Sekwencja „COMMAND" definiująca generator U1 na rysunku 25.

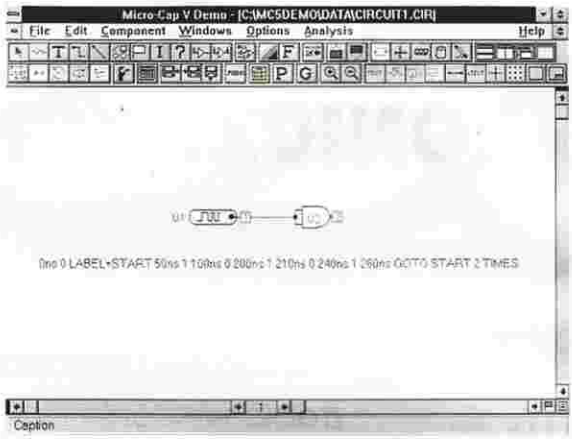
COMMAND	Interpretacja
0ns 0	w momencie 0 nanosekund wyjście ma poziom 0
LABEL = START	nadaje nazwę START punktowi w sekwencji; dopuszczalne są inne nazwy, np. LOOP, BEGIN, REPEAT
50ns 1	w chwili 50ns (od czasu zero) nadaje wyjściu wartość 1
100ns 0	w chwili 100ns nadaje wyjściu wartość 0
200ns 1	w chwili 200ns nadaje wyjściu wartość 1
210ns 0	w chwili 210ns nadaje wyjściu wartość 0
240ns 1	w chwili 240ns nadaje wyjściu wartość 0
260ns GOTO START	w chwili 260ns idzie do etykiety START i rozpoczyna od tego miejsca
2 TIMES	dwukrotnie wykonuje pętlę

Firma Spectrum Software (UK), prowadząca działalność handlową pod nazwą Rainbow Software, poinformowała nas, że **w pełni funkcjonalna** wersja programu Micro-Cap V jest dostępna w Internecie dla wszystkich naszych Czytelników. Sieciowy adres firmy jest następujący:

http://www.micro-cap.co.uk

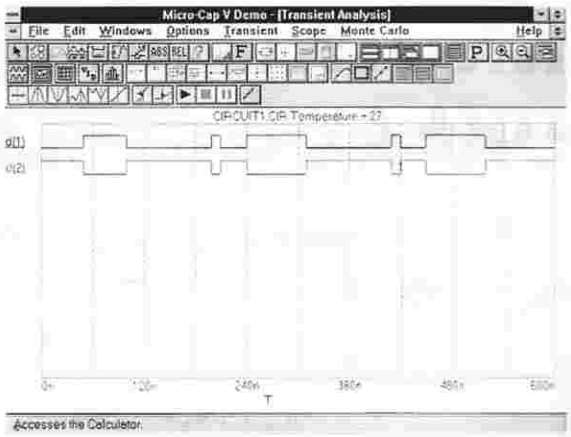
Znajdujący się tutaj program Micro-Cap V jest udostępniony do natychmiastowego i **bezpłatnego** ściągnięcia.
Rainbow Software dostarcza też poprzez Internet wsparcie dla **wszystkich** użytkowników Micro-Cap.
Czytelnicy nie mający jeszcze dostępu do Internetu mogą kontaktować się z Rainbow Software listownie i telefonicznie:
Ash Lea House
Oldfield Road
Bromley, Kent BR1 2LE
telefon:(0 044) 97 328 8242
poczta głosowa/fax: (0 044 181 295 4500
e-mail: rainbow@micro-cap.co.uk

25



Rys. 25. Na dobry początek: Jeden generator cyfrowy przesyła jednobitowy sygnał do jednej bramki logicznej.

26



Rys. 26. Sygnały wytworzone przez obwód z rysunku 25.

Sygnał wyjściowy z generatora jest dostarczany do 2-wejściowej bramki NAND (numer węzła na rysunku zakrył małe kółko, które oznacza „invert" = odwrócić). W oknie „Component" są już ustawione wszystkie polecenia domyślne oprócz „MODEL". Z listy modeli po prawej stronie wybierzcie „D0_GATE". Połączcie obydwa elementy tak, jak na rysunku, zwierając razem wejścia układu U2, aby pracował jako inwerter. W czasie symulacji układów cyfrowych będziemy stosowali „Transient Analysis" dużo bardziej intensywnie, niż „AC Analysis" albo „DC Analysis". W oknie „Transient Analysis Limits" należy ustawić „Time Range" równy 600ns, dzięki czemu pętla zostanie wykonana nieco ponad dwa razy. Zaznaczcie box „Auto Scale Ranges". Na osi X (X Expression) odkładacie czas (T), natomiast na osi Y (Y Expression) d(1) i d(2) (d oznacza „cyfrowy"). Teraz uruchamiacie analizę (Run). Na ***rysunku 26*** widzicie wynik. Górny wykres przedstawia sygnał generowany zgodnie z funkcją U1. Dolny wykres jest jego odwrotnością, która wychodzi z bramki NAND.

Spróbujcie ułożyć inne sekwencje impulsów i opracować je przy pomocy „Transient Analysis". Na miejsce 0 i 1 zastosujcie „RND" oraz „?" dla przypadkowo wybranych poziomów; „R" dla poziomu wzrastającego od 0 do 1; „F" dla poziomu malejącego od 1 do 0; „X" dla nieznanego poziomu; „Z" dla stanu wysokiej impedancji.

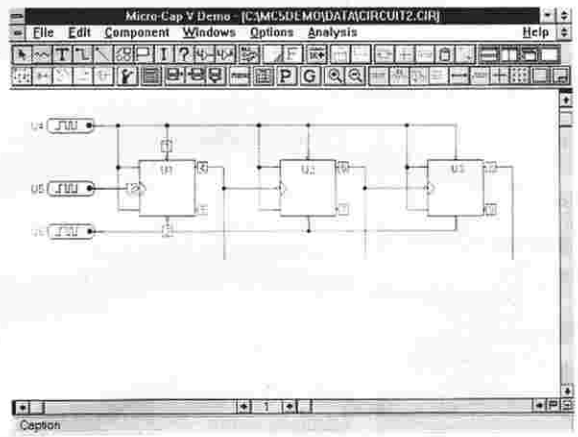
Tabela 2. Definicje generatorów z rysunku 27.

U4	stały stan wysoki na wejścia J, K i SET przerzutników, COMMAND = 0ns 1
U5	zegar generujący impulsy 50ns (10MHz); COMMAND = 0ns 0 LABEL = START 50ns 1 100ns 0 150ns GOTO start -1 TIMES
U6	daje początkowy impuls niski resetujący przerzutniki do wartości 000 na wyjściu; COMMAND = 0ns 0 5ns 1

Licznik impulsów

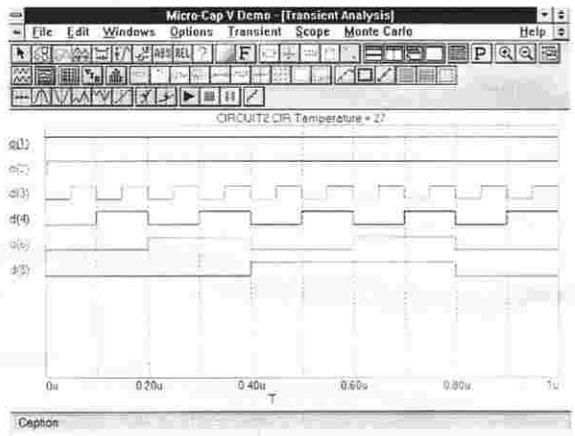
A teraz zróbcie coś bardziej rozbudowanego. Na ***rysunku 27*** widzicie licznik 3-bitowy na bistabilnych przerzutnikach J-K U1...U3. Dla wywołania ich proszę kliknąć: „Component" → „Digital Primitives" → „Edge-Triggered Flip-Flops" → „JKFF". Przerzutniki mają „Timing Model" „D0_EFF". W układzie występują trzy generatory „Stimulus Generator", wszystkie mają „FORMAT" = 1 (popatrzcie do ***tabeli 2***).

27



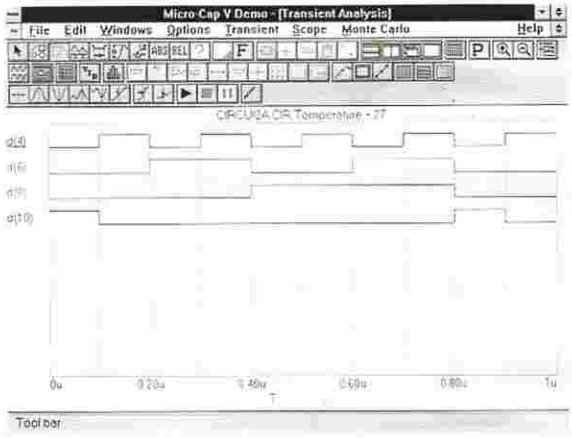
Rys. 27. Schemat 3-bitowego licznika na przerzutnikach bistabilnych J-K.

28



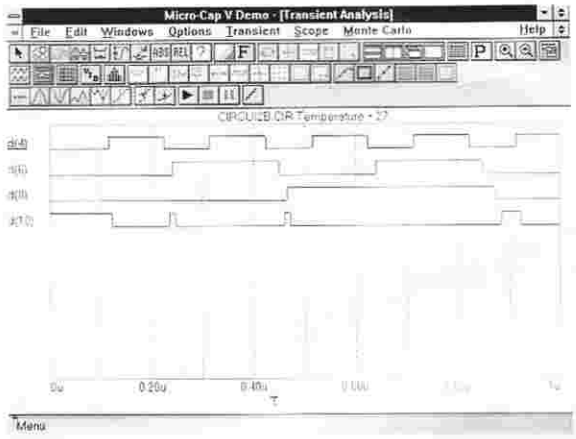
Rys. 28. Sygnały na wyjściach układu z rysunku 27.

29



Rys. 29. Te sygnały powstają po dodaniu 3-wejściowej bramki NOR do układu z rysunku 27.

30



Rys. 30. Sygnały, jak na rysunku 29, lecz po dodaniu opóźnień propagacji.

„Transient Analysis", tego układu przy „Time Range" o wartości 1μs (1u) oraz po zaznaczeniu „Auto Scale Ranges" skutkuje wykresem widocznym na ***rysunku 28***. Zażyczyliśmy sobie wykresów dla węzłów o numerach: 1, 2, 3, 4, 6 i 8. Wykresy mają następujący przebieg:

d(1) - ciągły poziom wysoki, zgodnie z naszym poleceniem;
d(2) - na początku widać impuls resetujący, a potem zgodnie z poleceniem jest poziom wysoki;
d(3) - sygnał zegarowy 10MHz;
d(4), d(6) i d(8) - tworzą 2-bitową liczbę binarną.

d(4) jest najmniej znaczącym bitem zwiększającym w sposób powtarzalny od 000 do 111, gdyż licznik jest typu modulo 8.

Dla odmiany spróbujcie otrzymać sekwencję sygnałów d(5), d(7) i d(9) na odwracających wyjściach przezrzutników i zapamiętajcie sekwencję otrzymanych wartości.

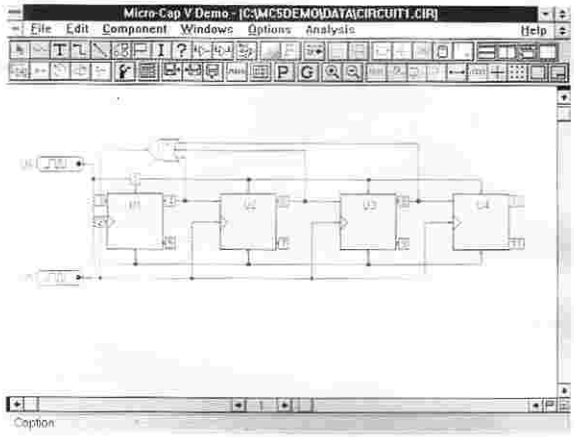
Więcej logiki

Odpowiednia logika może wykryć różne stany wyjścia licznika. Najłatwiejszy do wykrycia jest stan 000, dla którego potrzebujemy 3-wejściowej bramki NOR; jej wyjście zmienia stan na wysoki, gdy wszystkie 3 wejścia mają stan niski. Dodajcie taką bramkę do schematu z ***rysunku 27***.

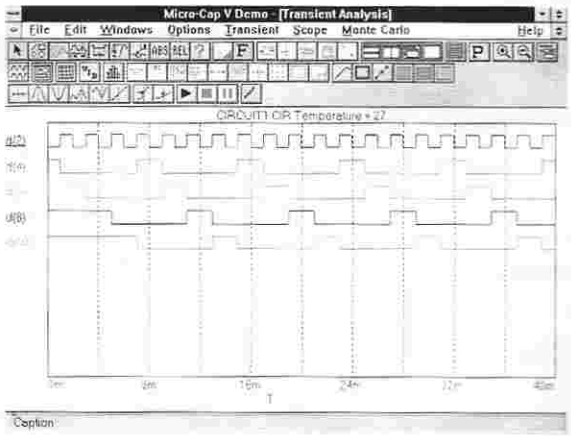
Jako „Timing Model" ustalcie „D0_GATE". Wykonajcie wykres „Transient Analysis" tego układu. Na ***rysunku 29*** widzicie potwierdzenie, że sygnał wyjściowy bramki NOR (linia d(10)) jest wysoki wtedy, gdy wszystkie trzy pozostałe wyjścia mają stan niski. Obwód tego rodzaju mógłby zostać użyty na przykład do zasygnalizowania błyskiem diody LED wyzerowania licznika (000). W normalnych warunkach układ pracowałby przy częstotliwościach dużo mniejszych od 10MHz. Częstotliwość zegara może wynosić 2Hz, wytwarzając błysk o czasie trwania 0,5s przy każdym zerowym stanie licznika. Albo impulsy zegarowe mogłyby być nieregularne, na przykład wywołane przez obiekty przesuwające się wzdłuż transportera. Lecz w aplikacjach o wymaganej większej częstotliwości zegarowej istnieje czynnik niepewności, który wymaga zbadania. Tym czynnikiem jest opóźnienie wewnątrz układów logicznych. Stworzyliśmy model układu charakteryzującego się brakiem opóźnienia (D0_EFF oraz D0_GATE). Z takim wynikiem, że rysunki: 28 i 29 grzecznie zgadzają się z tablicami stanów logicznych. Prawdziwy przerzutnik lub bramka nie zmienia swego stanu natychmiast. Po zmianie stanu wejścia następuje opóźnienie, zanim zmieni się stan wyjścia. Typowe opóźnienie propagacji bramki TTL wynosi 11ns, czyli jest tego samego rzędu, co szerokość impulsu w układzie o częstotliwości 10MHz. Jesteśmy w stanie symulować te opóźnienia, zmieniając „Timing Model". Kliknijcie strzałką w każdy kolejny ukazujący się element i wyedytujcie okno „Component". Dla przerzutników flip-flop zmieńcie „Timing Model" na „DLY_EFF". Model bramki NOR zmieńcie na „DLY_TTL". Powtórnie wykonajcie analizę (***rysunek 30***) i przyjrzyjcie się, że po zmianie stanu wyjścia układu poprzedzającego upływa pewien czas, zanim zmieni się stan wyjścia układu następnego. Licznik tego rodzaju znany jest jako licznik typu ripple.

Zauważcie krótkie szpilki na linii d(10). W czasie zmiany wskazań licznika z 001 na 010 (pamiętajcie, że d(4) jest najmniej znaczącym bitem) d(5) zmieni swój stan na wysoki dopiero kilka nanosekund po tym, jak d(4) przejdzie do stanu niskiego. Istnieje stan przejściowy, w którym wszystkie trzy wyjścia są „niskie" (000). Bramka NOR wykrywa tę zbieżność wskazań i generuje krótki impuls „wysoki". Następnym razem taka sytuacja zachodzi w czasie przejścia od stanu licznika 011 do 100, przy czym zresztą trafiają się dwa stany przejściowe: 010 i 000. Drugi z nich jest powodem kolejnej szpilki. W końcu stan licznika zmienia się z 111 na 000 (przy prawej krawędzi wykresu), i mamy tutaj dwa stany przejściowe, 110 i 100. Opóźnia to rozpoczęcie stanu wysokiego na d(10), w wyniku czego jest on ponad dwa razy krótszy, niż na rysunku 29. W licznikach o większej liczbie bitów niż 3, może się zdarzyć, że opóźnienia w każdym stopniu spowodują, iż d(4) uzyska stan wysoki ponownie, zanim wszystkie inne wyjścia osiągną stan niski, więc d(10) może w ogóle nie wyjść ze stanu niskiego. Układ pominąłby któryś z wyników liczenia.

Rysunek 30 ilustruje jeden z najpoważniejszych problemów w konstrukcji szybkich układów logicznych, a zarazem podkreśla znaczenie korzystania z symulatorów układów. Tak zwane „szpilki" pojawiają się także w układach o małych szybkościach, ale - jeżeli układ ma sterować diodę LED albo przekaźnik - to szpilka okaże się za



Rys. 31. Schemat tak zwanego licznika pierścieniowego.



Rys. 32. Sygnały na wyjściach licznika pierścieniowego.

krótka, żeby można ją było dojrzeć. W takiej sytuacji bezpieczniej jest modelować układ bez opóźnienia. Natomiast przy dużych szybkościach trzeba uwzględniać czasy opóźnienia. Dla zastosowań o dużej szybkości omawiany licznik musi być przekonstruowany lub zastąpiony licznikiem synchronicznym.

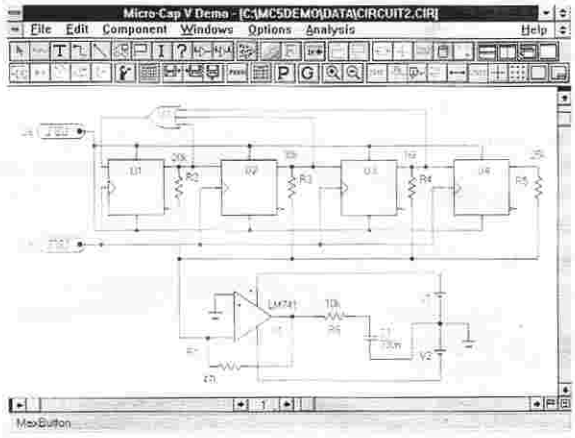
Tabela 3. Definicje generatorów licznika pierścieniowego z rysunku 31.

U5	zegar 500Hz; COMMAND = 0ms 0 LABEL = START 1ms 1 2ms 0 3ms GOTO START -1 TIMES
U6	utrzymuje stan wysoki na wejściach: ustawiającym i kasującym; COMMAND = 0ms 1

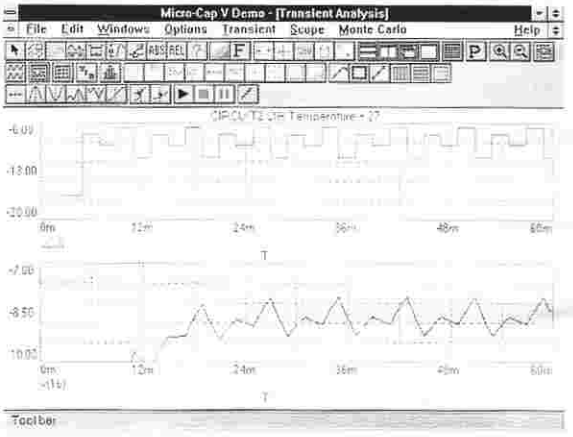
Praca mieszana

Niektóre symulatory zajmują się wyłącznie układami analogowymi, natomiast inne wyspecjalizowały się tylko w układach cyfrowych. MC5, wraz z pewną liczbą innych rozbudowanych symulatorów, potrafi poradzić sobie z układami zawierającymi i analogowe, i cyfrowe obwody. Umiejętność taka jest określana jako możliwość pracy mieszanej. Jako przykład dokonamy symulacji układu cyfrowego, który generuje sygnał analogowy. Część cyfrowa jest zbudowana z licznika pierścieniowego (***rysunek 31***), mającego szereg wyjść, które pojedynczo i kolejno przybierają stan wysoki w powtarzającej się sekwencji. Licznik ten powstał z czterech przerzutników bistabilnych typu D. Licznik o większej liczbie stopni wytworzyłby sygnał o precyzyjniej określonym kształcie. Proponujemy Czytelnikom, jako ćwiczenie w cyfrowej symulacji, rozbudowanie tego układu do 8 lub nawet 12 bitów.

Dla przerzutników bistabilnych wyzwalanych zboczem (DFF) wybierzcie „Timing Model" w postaci „D0_EFF". Schemat zawiera dwa 1-bitowe generatory „Stimulus Generator" (Stim1), obydwa mające „FORMAT" = 1 (***tabela 3***). U7, czyli bramka NOR z 3 wejściami,

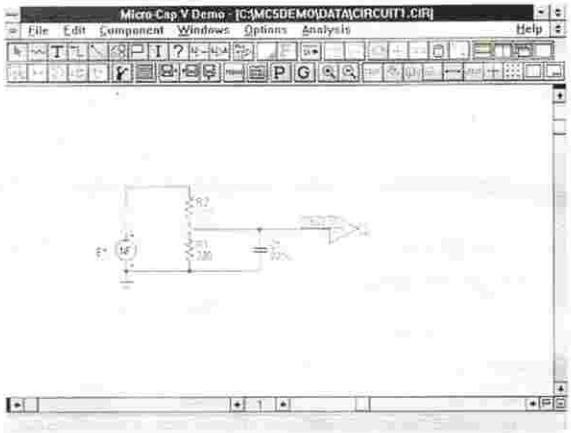


Rys. 33. Zmodyfikowany schemat z rysunku 31: Wyjścia liczników podają sygnał do sumatora za pośrednictwem rezystorów.



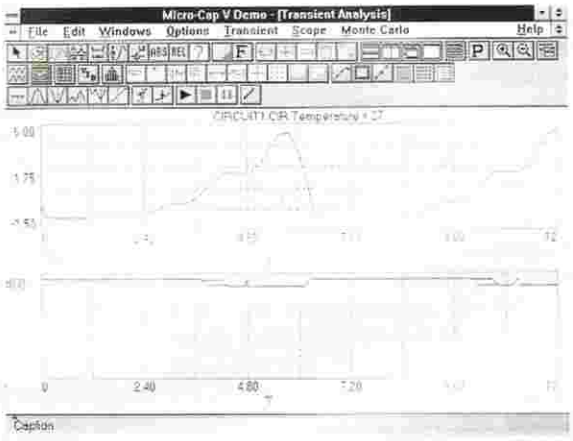
Rys. 34. Wynik „Transient Analysis" w czasie 60ms sygnału wychodzącego ze wzmacniacza operacyjnego na rysunku 33.

35



Rys. 35. Do zmniejszenia poziomu sygnału użyjcie dzielnika potencjału, a do wygładzenia go - kondensatora.

36



Rys. 36. Sygnał cyfrowy nie jest zadowalający, ponieważ przejścia nie są wyraźnie określone.

ma „Timing Model" w postaci „D0-GATE". Przetestujcie licznik. Jeżeli każdy licznik jest tak ustawiony, że można od niego zaczynać, to sprzężenie zwrotne z bramki NOR powoduje zmianę wyjścia z trzech jedynek na pojedynczą jedynkę, która potem w nieskończoność krąży wokół układu. Możemy zastosować początkowy niski impuls do ustawienia liczników, ale jest inny sposób dokonania tego. Należy ustawić „DIGINITSTATE" równy 1. Znajdźcie go klikając „Options" → „Global Settings". Wartość „DIGINITSTATE" może wynosić 0 lub 1 (wszystkie zatrzaski lub przerzutniki bistabilne zostaną zresetowane albo ustawione na start od określonej wartości), albo 2, co powoduje ich ustawianie lub resetowanie w przypadkowy sposób. Wynik analizy przejściowej (Transient Analysis) o czasie trwania 40ms jest widoczny na ***rysunku 32***, gdzie d(2) jest sygnałem zegarowym. Wszystkie wyjścia startują od sygnału wysokiego i kolejno zmieniają stan na niski. Następnie pojedynczo, po kolei i na zmianę zmieniają stan na wysoki, właśnie w taki sposób, jakiego oczekujemy od licznika pierścieniowego. W tym miejscu kończy się cyfrowa część układu.

Następny krok to wykorzystanie tych wyjść do dostarczania prądów o różnych wartościach do wejścia wzmacniacza sumującego. Na ***rysunku 33*** wyjścia przerzutników bistabilnych zostały zaopatrzone w rezystory o różnych wartościach. Modelem naszego wzmacniacza sumującego został LM741, lecz prawie każdy inny wzmacniacz także spełni tę rolę. V1 i V2 są ustawione na napięcie zasilania 18V. Z rysunku 33 usunęliśmy numery węzłów, dzięki czemu polepszyliśmy jego czytelność. Gdyby numery te były widoczne, stwierdzilibyśmy, że do węzłów łączących część cyfrową z częścią analogową dołączone są przetworniki cyfrowo-analogowe. Nie są to przetworniki w potocznym sensie tego słowa (chociaż możliwe jest symulowanie przetworników rozmaitych rodzajów), pełnią one rolę interfejsów pomiędzy obiema częściami. Są one wstawiane automatycznie i polepszają analizowanie układów przez MC5.

Na ***rysunku 34*** widzimy „Transient Analysis" o długości 60ms sygnału wyjściowego ze wzmacniacza operacyjnego v(13). Wykres ten ma postać schodkową, gdyż każde wyjście licznika po kolei przybiera stan wysoki. Sygnał ten jest analogowy, ale ujawnia swe cyfrowe pochodzenie. Sygnał przechodzi przez filtr dolnoprzepustowy do węzła numer 16, gdzie ma postać zmodyfikowanej fali trójkątnej. Podczas rysowania tych krzywych zastosowaliśmy „Auto Scale Ranges" dla pierwszych próbnych przebiegów. Krzywa dla v(13) dobrze wpasowuje się do automatycznie wybranych zakresów (0,06, 0 i -6, -20). Ale krzywa dla v(16) rozpoczyna się od bardzo małej wartości, gdy na większości wyjść panuje stan „1", co znaczy, że interesująca nas część wykresu została narysowana ze zbyt małą amplitudą, aby można było wyraźnie dojrzeć krzywą. Dla tej przyczyny zrezygnowaliśmy z „Auto Scale Ranges". Pozostawiliśmy niezmienione zakresy dla v(13), natomiast wyedytowaliśmy zakresy dla v(16), uzyskując 0,06, 0 i -7, -10. Układ ten jest uproszczoną wersją układu scalonego zawierającego generator funkcji. Zwiększając liczbę stopni i starannie dobierając wartości rezystorów, jesteśmy w stanie przybliżyć się do sygnałów o rozmaitych kształtach łącznie z sinusoidami. Jest to obszar do eksperymentów dla naszych Czytelników.

Więcej pracy mieszanej

Przepuścimy teraz sygnał w przeciwnym kierunku, od części analogowej do części cyfrowej. Mamy okazję przyjrzeć się funkcyjnemu źródłu napięciowemu (NFV), które jest jednym z „Function Sources" programu MC5. Okno „Component" pyta o „VALUE", to znaczy o wzór, formułę uzależniającą napięcie wyjściowe od innych napięć lub prądów albo od czasu. W naszym przykładzie wprowadzamy:

```
VALUE = 3*PI - 6*sin(t)
- 3*sin(2*t) - 2*sin(3*t)
- 1,5*sin(4*t)
```

gdzie PI jest liczbą π , równą 3,1416 (w angielskiej pisowni: 3.1416), natomiast gwiazdka * oznacza mnożenie. Jeżeli czytaliście o szeregu Fouriera, możecie rozpoznać 5 pierwszych fragmentów ciągu definiującego sygnał piłokształtny. Amplituda jest nieco większa od 9V, częstotliwość 0,159Hz. Jeżeli spróbujecie połączyć NFV bezpośrednio z bramką logiczną, MC5 da Wam „Digital Warning" - ostrzeżenie o zbyt wysokim napięciu (zakładając, że układy logiczne pracują przy napięciu 5V).

Zmniejszcie poziom przy pomocy dzielnika potencjału (***rysunek 35***), dodajcie kondensator do wygładzenia kształtu, doprowadźcie sygnał do bramki cyfrowego inwertera. MC5 automatycznie wstawi przetwornik A/C. „Transient Analysis" (12 sekund, 501 punktów) ukazuje kształt napięcia na węźle numer 2 i cyfrowe wyjście na węźle 3 (pamiętajcie, że jest to tylko do użytku dla MC5 i nie tworzy części rzeczywistego układu). Cyfrowy sygnał wyjściowy (***rysunek 36***) jest niezadowalający, ponieważ - choć niski, gdy v(2) jest wysoki, i jest wysoki, gdy v(2) jest niski, co przecież jest oczywiste dla inwertera - zdarzają się sytuacje, w których v(2) powoli zmienia swój stan między wysokim a niskim, a wyjście inwertera jest nieokreślone. Przy czasie 4,80s, gdy na v(2) widzimy mały, lokalny spadek, to na wyjściu pojawia się wysoki pik.

Jest to normalny problem przy łączeniu układów analogowych z cyfrowymi. W celu poprawienia interfejsu między nimi musimy się upewnić, że v(2) nigdy nie zawaha się w okolicy progowego poziomu wejściowego do inwertera. Jednym ze sposobów osiągnięcia tego celu jest wstawienie wzmacniacza operacyjnego, skonfigurowanego jak komparator, pomiędzy źródłem a dzielnikiem potencjału. Poziom odniesienia ustali dodatkowa bateria V3, ale zadanie to może też wykonać napięcie wzorcowe lub regulowany dzielnik potencjału w rzeczywistym układzie.

Jeżeli potraficie zmienić stan bramki logicznej przy pomocy analogowego sygnału, to znaczy, że potraficie już prawie wszystko. Proponujemy następujące ćwiczenie na temat MC5: zbudujcie układ logiczny z bramką inwertera w celu, na przykład wyzwalania przerzutnika bistabilnego lub licznika. Możecie dodać jeszcze jeden interfejs między częścią analogową a cyfrową dla resetowania przerzutnika w chwili spadku sygnału analogowego poniżej konkretnego poziomu. Albo użyjcie wyjścia inwertera dla wyzwolenia lub zatrzymania ciągu impulsów ze „Stimulus Generator". Układ może powodować błyskanie diody LED, gdy sygnał analogowy przekracza określony poziom, stając się główną częścią układu ostrzegającego o mrozie albo o przegrzaniu.

Odpowiedzi do badania (3)

Filtr z ubiegłego miesiąca należy najpierw zbadać przy pomocy analizy AC dla zakresu częstotliwości od 100Hz do 1MHz. Otrzymamy wysoki pik przy 123kHz. Badanie zakresu 100...150kHz daje dokładniejszy odczyt f_C = 123,500kHz. Na tym samym wykresie odczytamy punkty -3dB: są to częstotliwości 120,960kHz i 126,127kHz. Szerokość pasma przenoszenia jest równa 5,167kHz, jest to więc filtr wąskopasmowy. „Transient Analysis" dla częstotliwości v(1) równej 123,5kHz wykazuje, że amplituda przyjmuje stałą wartość po około 80μs. Amplitudę sygnału wejściowego przyjęliśmy równą 0,1V. Sygnał wyjściowy ma amplitudę 0,21V. Widzimy więc, że wzmocnienie wynosi 2,1. ■



ELTRON

Kompetentny partner
w elektronice

- pamięci, mikrokontrolery, specjalistyczne układy telekomunikacyjne, logika cyfrowa;
- układy liniowe, optoelektronika;
- diody, mostki, tranzystory, tyrystory;
- bloki IGBT, diaki, triaki, bezpieczniki;
- diody zabezpieczające, warystory, odgromniki;
- kondensatory, kwarce, rezystory;
- obudowy, złącza i inne...

Dystrybutor firm:
SGS-THOMSON, TOSHIBA
SAMSUNG, DIOTEC
AVX KYOCERA, WIMA

Siedziba firmy:
50-053 Wrocław, ul. Szewska 3
tel. (0-71) 343-97-55, 44-25-32
fax: (0-71) 44-11-41, 343-96-61, 343-96-64
e-mail: eltron@emit.com.pl
http://www.emit.com.pl/eltron

Lokalne biura handlowe:
01-793 Warszawa, ul. Rydygiera 12
tel./fax (0-22) 663-47-84, 639-86-56
tel. (0-22) 663-93-50 w. 131, 132

80-748 Gdańsk, ul. Chmielna 26
tel. (0-58) 35-93-34, 35-93-35, 35-43-52
fax: (0-58) 46-28-47

PRZEŁĄCZNIK UKŁADU DONGLE



Producenci oprogramowania stosują rozliczne systemy zabezpieczające ich wyroby przed nielegalnym kopiowaniem. Dongle (niekiedy nazywany także „dongal") jest przyjaznym dla użytkownika rozwiązaniem, które pełni rolę klucza umieszczonego w porcie drukarki, między komputerem a drukarką. W niektórych przypadkach drukarka dołączona w ten sposób, ale elektrycznie wyłączona, może wywoływać dziwne efekty wewnątrz dongle'a. Jedynym rozwiązaniem może się wówczas okazać odłączenie drukarki od komputera albo włączenie jej zasilania. Nasz przełącznik dongle'a załatwia ten problem szybko, automatycznie i bardziej elegancko.

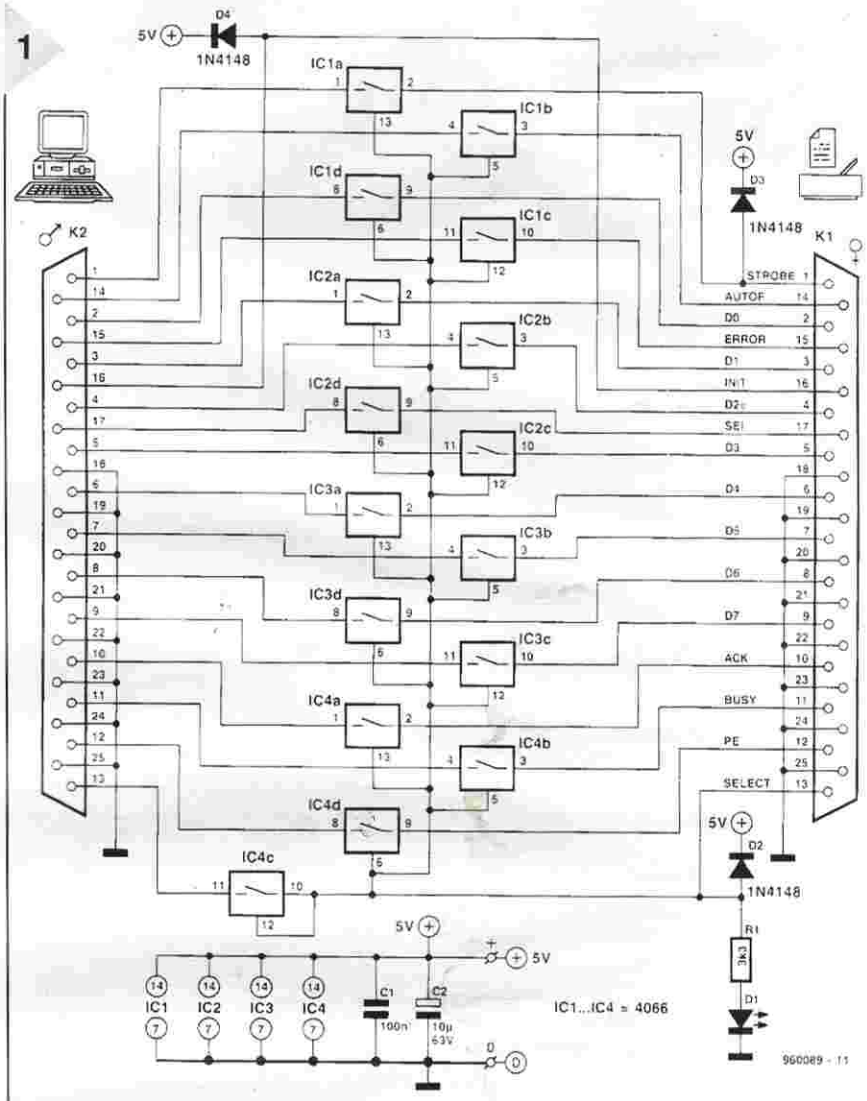
T. Will

Ochrona oprogramowania jest zawsze zagadnieniem podlegającym arbitralnym ustaleniom. Nikt nie wątpi, że każdy twórca programów ma prawo do zabezpieczenia swego dzieła przed nielegalnym użytkowaniem. Z drugiej strony jednak, licencjonowany, czyli zarejestrowany i uprawniony użytkownik może oczekiwać, iż program będzie funkcjonował bez przeszkód, które mógłby spowodować system zabezpieczenia kopii. Klucz hardware'owy dongle jest możliwym do zaakceptowania i (zazwyczaj) niekłopotliwym rozwiązaniem. Po zainstalowaniu w porcie drukarki przestaje być widoczny dla użytkownika. Główny program w regularnych odstępach czasu sprawdza obecność dongle'a. Jeżeli zostanie zauważony, program po prostu kontynuuje swoje zadania. Natomiast w przypadku nie znalezienia dongle'a w spodziewanym miejscu program zatrzymuje się i przestaje funkcjonować. Dongle ma ponadto taką zaletę, że może być przenośnym kluczem. Gdy użytkownik komputera schowa dongle'a do kieszeni, niemożliwe staje się skorzystanie z programu, chociaż został on w pełni zainstalowany. Zależnie od warunków licencji, udzielonej zarejestrowanemu klientowi, dopuszczalne jest zainstalowanie tego samego oprogramowania na kilku komputerach. W konkretnej chwili program ten może zostać uruchomiony tylko na jednym komputerze: tym, do którego dołączony jest dongle!

Pomimo swej atrakcyjności jako przyrządy chroniące program, dongle mogą powodować nieoczekiwane problemy. Od licznych użytkowników otrzymaliśmy informacje, że wyłączenie zasilania drukarki miewało skutek w postaci zamykania systemu. Tak, wiemy, że wystarczy pozostawić włączoną drukarkę i taki problem nie pojawi się, ale wówczas urządzenie peryferyjne, które akurat nie pracuje, marnuje energię elektryczną. Wymyśliliśmy zatem następujące rozwiązanie: drukarka zostaje automatycznie wyłączona, podczas gdy dongle „myśli", że on jest jedynym urządzeniem dołączonym do portu drukarki, gdy drukarka nie jest używana. W praktyce przełącznik, który opisujemy w tym artykule, automatycznie rozwiązuje wszystkie związane z drukarkami problemy, zgłaszane nam przez użytkowników dongle'a. Niech żyje praktyczne podejście do elektroniki!

Opis układu

Na ***rysunku 1*** z prawej strony umieszczone jest złącze damskie K1 (gniazdko) prowadzące do drukarki. Z lewej strony widzimy złącze męskie K2 (wtyczkę) do połączenia z komputerem. Każda linia danych i linia sterująca wyposażona jest w elektryczny przełącz-



Rys. 1. Schemat elektryczny przełącznika dongle. Gdy drukarka jest wyłączona, zestaw przełączników elektronicznych odłącza ją.

nik, którym w naszym przypadku jest jeden z czterech dwukierunkowych analogowych przełączników, zawartych w układzie scalonym typu 4066.

Wszystkie przełączniki mają wspólną linię aktywującą (enable), dołączoną do linii SELECT w drukarce. Jeżeli zasilanie drukarki zostało wyłączone, linia SELECT ma logiczny stan niski, utrzymywany przez tranzystory z wyjściowego stopnia interfejsu Centronics w drukarce.

W przypadku braku drukarki (to znaczy K1 wisi w powietrzu) aktywujące wejścia przełączników ściągane są do poziomu masy przez rezystor R1 i diodę D1. W obydwu przypadkach wszystkie przełączniki elektroniczne pozostają otwarte, uniemożliwiając jakikolwiek przepływ sygnałów. W efekcie dongle widzi wysoką impedancję na swych wyjściach. W przypadku odwrotnym, gdy drukarka została wybrana i zgłasza się, linia SELECT ma wysoki stan logiczny. Wszystkie przełączniki zamykają się i dongle łączy drukarkę (aktywną) z komputerem.

Do kompletu brakuje nam jeszcze odpowiedniego zasilania. Ponieważ cały układ pobiera zaledwie 2mA, możemy „nakapać" energię bez żadnych problemów. Sprawę rozwiązują diody D2, D3 i D4, połączone odpowiednio z liniami SELECT, STROBE i INIT. Gdyby się okazało, że prąd 2mA jest zbyt wielkim obciążeniem, wystarczy zastąpić diodę LED D1 przez rezystor o wartości, na przykład, 470kΩ. Zmiana ta zmniejszy prąd zasilania do rzędu mikroamperów, ale zniknie możliwość wzrokowej obserwacji stanu drukarki.

Gdyby zasilanie układu z komputera wciąż sprawiało kłopoty, proponujemy pobrać napięcie ze złącza +5V/+12V, przeznaczonego dla drugiego napędu dyskietek lub twardego dysku.

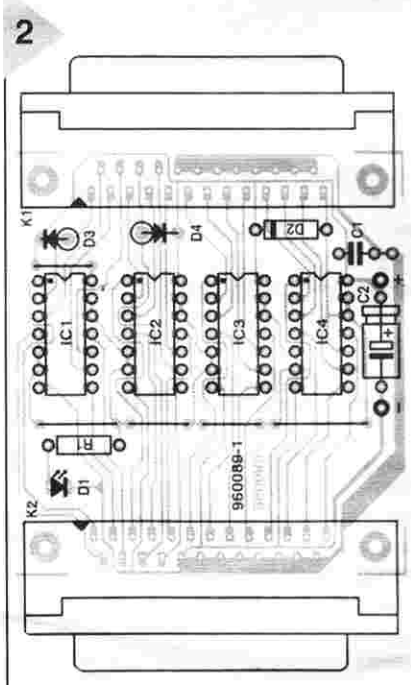
Kondensator C2 jest zbiornikiem energii, a kondensator C1 tłumi zakłócenia wielkiej częstotliwości.

Zagadnienia praktyczne

Nieważne, jak sprytnie skonstruowany został układ. Nie będzie ukończony bez należytej uwagi, jaka powinna zostać poświęcona montażowi. Rozmieszczenie elementów, jak również przebieg ścieżek, widoczne są na ***rysunku 2***.

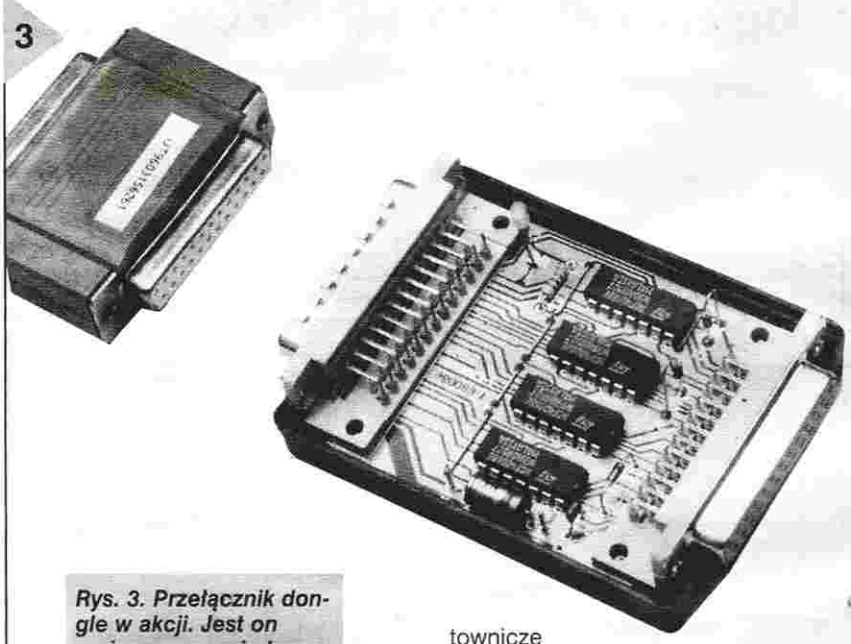
Płytka z elementami powinna zmieścić się w oferowanej przez firmę Conrad obudowie (nr 522848), z której przed montażem należy usunąć wewnętrzne podpórki. Zbędne jest mocowanie płytki do obudowy przy pomocy wkrętów, złącza wystarczająco pewnie utrzymają płytkę.

Do zbudowania układu wystarcza płytka jednostronna (dostępna w naszym Dziale Obsługi Czytelników). Rozpocznijcie montaż od pięciu zwór. Następnie



Rys. 2. Przebieg ścieżek i rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej, zaprojektowanej dla tego układu. Płytka mieści wszystkie elementy, włącznie z dwoma złączami.

3

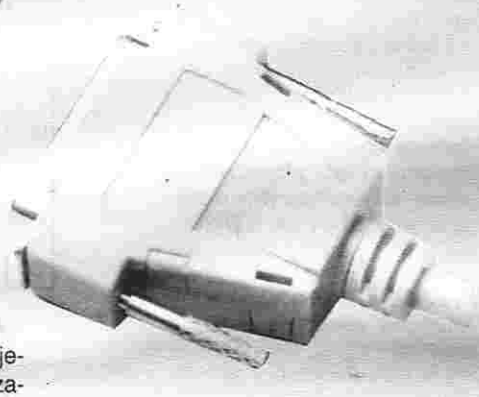


Rys. 3. Przełącznik dongle w akcji. Jest on umieszczony między dongle'm a drukarką, zapobiega zakłócaniu funkcjonowania dongle'a przez drukarkę.

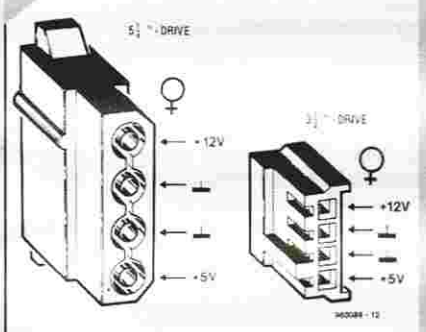
przylutujcie diody D1, D2, D3 i D4 oraz kondensator C2 (nie pomylcie biegunowości tych elementów). W dalszej kolejności zamontujcie rezystor R1, a po nim złącza K1 i K2. Przypominamy, że K1 jest gniazdkiem, a K2 to wtyczka (czyli złącze męskie). Dwie szpilki lutownicze przymocowane obok końcówek kondensatora C2 umożliwią doprowadzenie zewnętrznego napięcia zasilania (jeżeli jest ono konieczne). Na końcu zainstalujcie cztery układy scalone - i płytka będzie gotowa do użytku.

Na tym etapie nie wiadomo jeszcze, czy możliwe jest zasilanie układu z komputera lub drukarki (próby, dokonane przez autora, były nieudane), więc zalecamy skorzystanie ze stabilizowanego zasilacza 5V. Przyłączcie układ do portu drukarki w komputerze, a następnie wtyczkę drukarki włóżcie do gniazda układu. Na ***rysunku 3*** fotograficznie ilustrujemy wzajemne położenie urządzeń. Włączcie zasilanie drukarki, uruchomcie komputer. Zabezpieczone programy powinny działać bez zakłóceń. Teraz należy wyłączyć drukarkę i sprawdzić, czy oprogramowanie w dalszym ciągu „chodzi". Aż do tego punktu nie powinniście natknąć się na żadne problemy. Jeżeli tak jest, odłączcie zewnętrzny zasilacz. Przy pomocy miernika sprawdźcie, czy na końcówkach układów w dalszym ciągu obecne jest napięcie 5V. Jeżeli nie, zastąpcie diodę D2 przez rezystor 470kΩ i sprawdźcie ponownie. Jeżeli po ponownym uruchomieniu komputera programy działają normalnie, układ jest gotowy do pracy.

Może się zdarzyć, że zewnętrzny zasilacz będzie mimo wszystko niezbędny. W takiej sytuacji skorzystajcie ze szkicu na ***rysunku 4*** i pobierzcie napięcie z wnętrza komputera poprzez złącze zasilania napędu dyskietki lub twardego dysku. Do wykonania tego połączenia będziecie potrzebować tylko dwóch przewodów. ■



4



Rys. 4. W przypadku konieczności zasilania układu z zewsnątrz, rysunek wyjaśnia sposób pobrania napięcia ze złącza zasilania napędu dyskietki lub twardego dysku. W prawie każdym komputerze znajdziecie wolne złącze.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1: 3,3kΩ
Kondensatory
C1: 100nF
C2: 10µF/63V
Półprzewodniki
D1: LED, 2mA, żółta
D2...D4: 1N4148
IC1...IC4: 4066
Różne
K1: gniazdo DB25, kątowe, do montażu na płytce
K2: wtyczka DB25, kątowa, do montażu na płytce
PC1, PC2: szpilki lutownicze
Obudowa: wymiary 61 × 22 × 80mm, na przykład Conrad typ 522848
Płytka drukowana: nr zam. 960089-1

multielektronik 2
Oficjalny przedstawiciel Kingbright Electronic GmbH
03-450 Warszawa, ul. Ratuszowa 11 p.138
tel./fax(0-22) 18 12 29, fax. (02) 643 02 72
KINGBRIGHT
DIODY LED ϕ 1,8-20mm 1-3500 mcd
WYŚWIETLACZE LED 7 - 100mm
TRANSOPTORY, OPTOIZOLATORY - ISOCOM
KONTROLKI LED ϕ 3 - 20mm U=2 - 48V

GEMBARA
Poznań
Co tydzień przywozimy towar
firmy
Spoerle Electronic
według zamówień klienta
tel. 0-61-66-51-12 fax 0-61-68-41-39 (automat)

Sonda logiczna dla pamięci EPROM i RAM

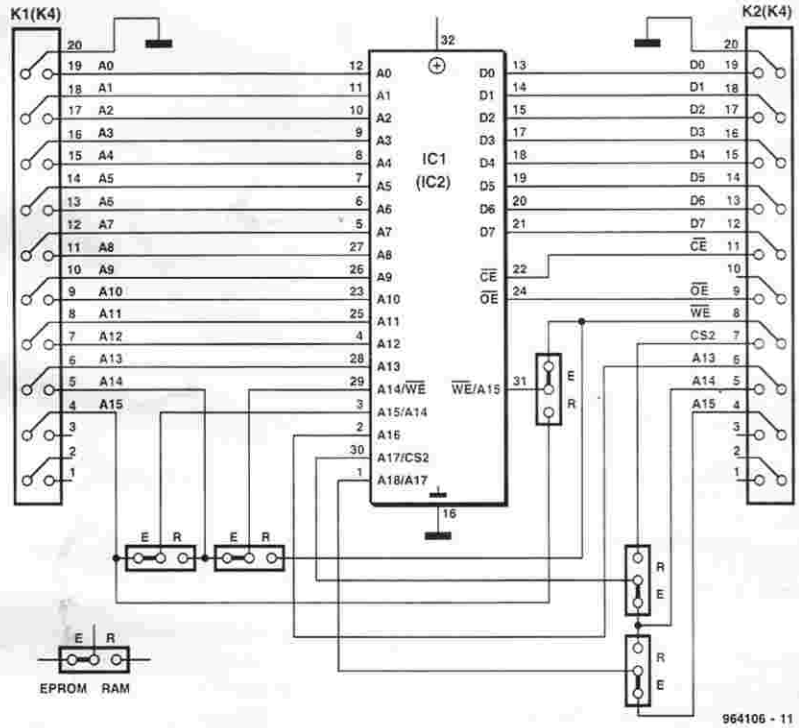
Sonda jest rodzajem adaptera, wkładanego do układu zamiast pamięci EPROM lub RAM, które mają być sprawdzone. Pamięć należy włożyć do gniazda w adapterze. Złącza K1 i K2 udostępniają wszystkie połączenia do sprawdzenia przez analizator stanów logicznych. Rozwiązanie takie jest o wiele wygodniejsze, niż praca z pojedynczymi krokodylkami.

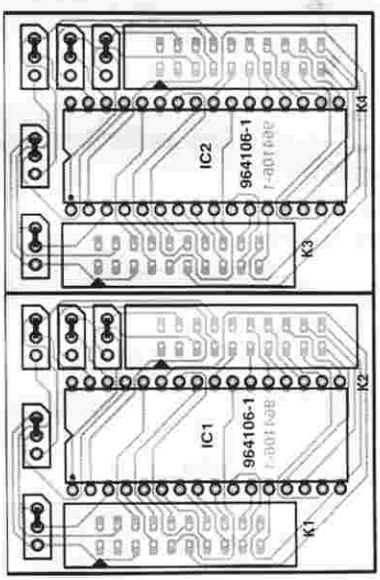
K1 i K2 są połączone z wyprowadzeniami pamięci tak, jak w analizatorze logicznym firmy Hewlett Packard. Pięć przełączników (zwor) pozwala na wybór rodzaju badanego przyrządu: EPROM lub RAM. Na rysunku zwory ustawiono dla pamięci EPROM. Przełączenie ich w drugie położenie uruchomi sekwencję logiczną dla RAM.

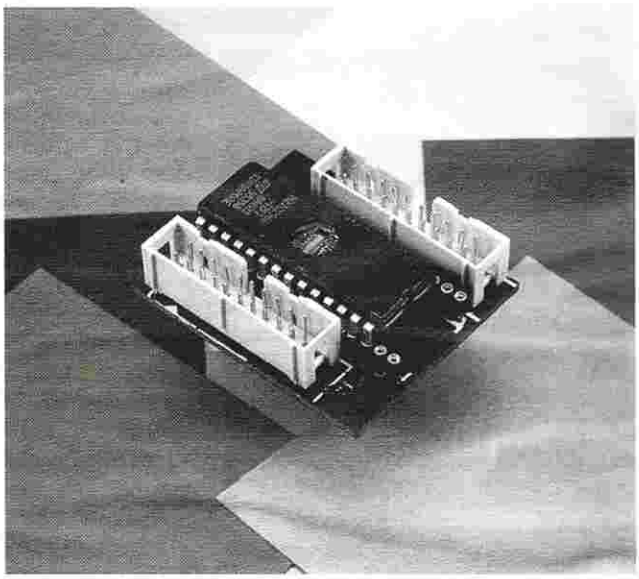
Płytka zawiera dwie sondy logiczne. Na miejscu przeznaczonym dla IC1 (IC2) jest zainstalowana nie podstawka dla układów scalonych, ale dwa rzędy długich szpilek lutowniczych, przechodzących na drugą stronę płytki. Szpilki te mogą być przedłużone na dolnej stronie płytki przy pomocy jednej lub dwóch podstawek. Końcówki pamięci przewidzianej do zbadania należy włożyć do otworów w szpilkach lutowniczych. Następnie adapter powinien zostać umocowany w podstawce przyrządu, z którego wyjęto tę pamięć.

Sonda nadaje się do pamięci 28-końcówkowych oraz 32-końcówkowych.

A. Rietjens







WYKAZ ELEMENTÓW

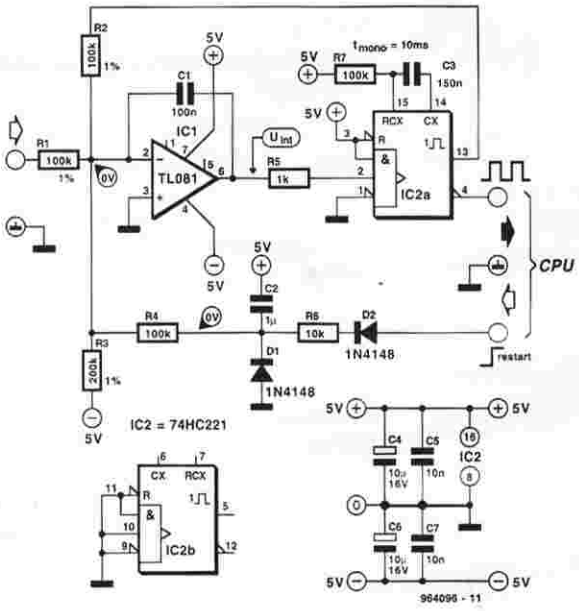
IC1 (IC2): 2 rzędy po 20 szpilek lutowniczych
K1, K2 (K3, K4): złącza 20-stykowe
Zwory (przełączniki): 5 sztuk

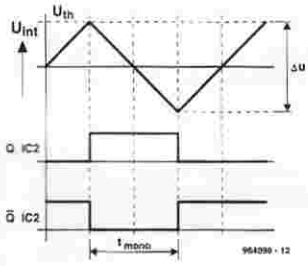
101 UKŁADÓW

Przetwornik napięcie-częstotliwość

Układ łączy w sobie prostotę i liniowość: świetnie nadaje się do użycia jako przetwornik analogowo-cyfrowy dla mikroprocesora. Składa się z integratora IC1 oraz przerzutnika monostabilnego IC2a. Każde wyzwolenie przerzutnika skutkuje rozładowaniem integratora. Wielkość ładunku jest proporcjonalna do napięcia wejściowego. Częstotliwość tych zdarzeń jest miarą napięcia wejściowego.

Przy założeniu, że użyte zostały prawidłowe elementy, zastosowanie takiego prostego przetwornika umożliwia osiągnięcie dokładności 8 bitów. Dokładność wzrośnie, jeżeli procesor będzie wykonywał pomiary sygnału wyjściowego na podstawie nie częstotliwości, a raczej współczynnika wypełnienia. Jest to pomiar względny, w którym wszelkie skutki dryftu zostały w większości usunięte.





Zależność między współczynnikiem wypełnienia (df) a napięciem wejściowym (U_{in}) jest następująca:

$$df = \frac{1}{1 + \frac{U_{in}}{U_B}}$$

gdzie U_B jest napięciem zasilania, przy czym istnieje założenie, że

$$R1 = R2 = \frac{R3}{2}$$

Wyspecyfikowane wartości elementów są odpowiednie dla częstotliwości 48Hz. Tak mała częstotliwość została wybrana celowo po to, aby nawet powolne procesory mogły zmierzyć współczynnik wypełnienia z rozdzielczością 8 bitów. Dodatkową korzyścią takiej częstotliwości jest łatwiejsze tłumienie przydźwięku sieci.

Częstotliwość f_o jest określona przez wzór:

$$f_o = \frac{1}{1{,}4 \cdot R7 \cdot C3}\ [Hz]$$

Zakres napięć wejściowych jest określony przez stosunek R1/R2, w naszym układzie wynosi on 0...2,5V.

Dość nietypowy obwód R4-C2-D1 zapewnia dobry start lub restart przetwornika. Ładowanie kondensatora C2 powoduje, że integrator początkowo pracuje w ujemnym kierunku. Gdy już kondensator C2 zostanie naładowany, przestaje on wpływać na integrator, który przechodzi do pracy w dodatnim kierunku, rozpoczynając cykl.

Jeżeli napięcie wejściowe spadnie poniżej -2,25V, proces konwersji zostanie zatrzymany. Potrzebny jest wówczas impuls restartujący z procesora. Impuls ten dociera do układu poprzez D2 i R6.

H. Bonekamp

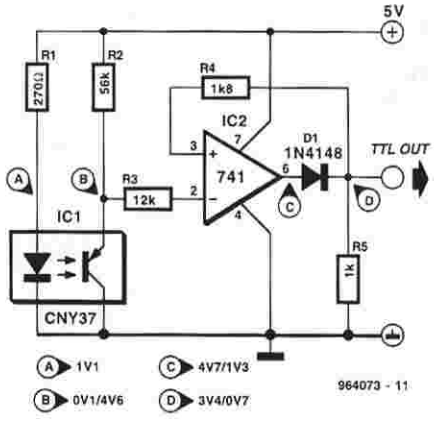
101 UKŁADÓW

Bariera świetlna z wyjściem TTL

Systemy cyfrowe potrzebują interfejsu do komunikacji z otaczającym światem. Ponieważ hardware może wykorzystać tylko różnice potencjałów, układy pomocnicze zamieniają dane z zewnątrz na poziomy logiczne.

Bariera świetlna jest często stosowanym urządzeniem do określania położenia przedmiotów. Jeżeli promień światła został przerwany, zmienia się poziom logiczny na szynie wejścia-wyjścia komputera. Szyny I/O zwykle pracują w standardzie TTL, potrzebny więc jest układ, który zmiany ilości światła przetworzy na sygnał TTL.

W naszym układzie rolę bariery świetlnej pełni transoptor CNY 37, ale inne typy równie dobrze spełnią to zadanie. Na przykład, jeżeli użyjemy wersji npn, należy tylko odwrotnie podłączyć kolektor i emiter fototranzystora.



Konwersja analogowego potencjału na kolektorze tranzystora do standardu cyfrowego odbywa się we wzmacniaczu operacyjnym 741. Nie został on przewidziany do pracy z pojedynczym zasilaniem 5V, ale właśnie tak go podłączyliśmy.

Wyjście wzmacniacza dostarcza poziom TTL. Z powodu względnie dużej impedancji wyjściowej, stworzonej przez R5, nie zalecamy bezpośredniego dołączenia układu do standardowej bramki TTL. Układy w wersjach LS, HC lub HCT nie sprawią jednak takich kłopotów.

Bariera świetlna pobiera prąd około 18mA; prąd ten maleje o kilka mA po przerwaniu strumienia światła.

K. Walraven

THE No.1 COMPONENT SOURCE FOR *ELEKTOR ELECTRONICS* PROJECTS

THAT'S RIGHT, YOU FOUND US

- ◇ The only international mail order company totally dedicated to Elektor Electronics projects.
- ◇ Prices in Dutch Guilders (NLG), excl. VAT.
- ◇ Contents of Components Sets matches published parts lists, including PCB and software item(s).
- ◇ Mini catalogue against one IRC (ask at your PO).
- ◇ All components are new, from major manufacturers, and fit on Elektor Electronics printed circuit boards.
- ◇ No surcharge on credit card orders.
- ◇ The one-stop source for all Elektor projects.
- ◇ Component Set order codes underlined.

PLEASE VISIT THE C-I ELECTRONICS WEBSITE: WWW.DIL-DOS.COM

PLEASE NOTE: NEW ADDRESS AND FAX NUMBER!

February 1997

Digital Thermostat
E960112 Components set, excl. box 199.00
Parts: DS1620 28.95
Siemens relay PR06L 15.95
Display HD1105 4.95
Digitast + LED 6.00

Battery-powered preamplifier
E960094 Components set, excl. metal cabinet, incl. special high-quality parts 379.00
Parts: Siemens bi-stable relay 23.50
Polystyrene caps (each) 3.00
OP90GP 34.50

Motor Controller for R/C Models
E960095 Components set, incl. programmed PIC 121.95
Parts: M8R2045CT 3.90
L4960V5 10.50

68HC11 Emulator
E970008 Components set, incl. software 221.75
Parts: 68HC24PN 39.75
6N139 6.50
CTL3 presskey 0.75

Talking doorbell (no kit)
Parts: VP2500 12.25

January 1997

Dongle Switch
E960089 Components set, without plastic box 31.50

Electric-field Meter
E960100 Components set, incl. Heddit box 89.75

Speed Regulator for Model Trains
E960113 Components set, excl. plastic box 69.00

Monitor to guard Fridge Temperature
E970001 Components set, excl. box 73.50
Parts: BPW40 1.95
LM385-2.5 4.95
LM35CZ 18.95

December 1996

Data Acquisition Card
E960098-C Parts set incl. demo-software 109.00

Battery Refresher
E960106 Parts set, incl. heatsink, excl. mains adaptor and case 75.00

Remote Control by Visible Light
E960068 Parts set, incl. superbright-LED and battery, excl. brass foil and case 89.00

20-bit A/D Converter
E960110 Parts set, incl. HQ-components and mains transformers 579.00
Parts: KYR/00100 Siemens cap. 100pF/1% 4.50
KYR/06800 Siemens cap. 6.8nF/1% 4.50
CS5390KP 215.00
SGS1P/12.288MHz 29.75
CS8402A 59.00
TOTX173 18.50
VTR4215 mains transf. 14.50
VTR1109 mains transf. 8.95

November 1996

Infrared RS232 Link
E960107 Parts set, incl. special packed SMD-components (incl. optional components) 159.00

50-Watt Audio Amplifier
E954044 Components set, incl. heatsink, without power-supply 95.00
Parts: TDA7294V 31.95
Heatsink SK100/50 18.80

ST62 Programmer
E960105 Parts set, incl. software and ZIF-socket, no front panel foil 135.00

Headphones/Guitar Amplifier
E960109 Parts set, incl. 9V Alkaline batteries 59.00

November 1996

Steam-Engine Noise Generator
E960087 Parts set, incl. 3three! sound-IC's 49.95
Parts: HT2830A+B+C (3 different tunes) 19.85
Min. loudspeaker 100E 11.00

October 1996

Video Test Chart Generator
E960076 Components set, without case incl. PAL-UHF-modulator 289.00
Parts: CXA1645P 47.50
27C040 38.50
PCB-Mains-transf. 6V 11.50
PAL-UHF-modulator 27.50

Sample Rate Converter
E960093 Components set, incl. controller and Xtal 399.00
Parts: TDA1373H 149.00
CS8402A 49.00
TORX173 21.50
TOTX173 18.50
XTAL 33.8688 29.95

Electric Bulb Tester
E960091 Components set, excl. contact strips 49.00
Parts: LM3915 12.50

Smart Darkroom Timer
E960086 Components set, excl. plastic box 79.00
Parts: S201502 9.95
TLC555 1.95
Transformer 8.90

One-IC Metal Detector
E960075 Components set, incl. meter, excl. coil L2 49.00

Inexpensive Quartz Oven
E960071 Components set, incl. transformer 61.95
Parts: Term. block 2-way/7.5mm 1.50
Transformer 11.95

Mini Flash Programmer
E960078 Components set, excl. enclosure 125.00
Parts: ZIF socket 24-pin 34.95
36-pin Centr. socket/PCB 19.95

September 1996

Standby Unit for TV Economy
E960063 Components set, without plastic box 115.00
Parts: SFH506-36 5.95
SAA3049 19.50
Relais Siemens 10.95
Term.block 3-pin 7.5mm 1.50
PCB-Mains-tranf 9V 8.95

Simple Infrared Detector
No kit available!
Parts: TSL245 6.50

Digital Thermometer high/low/hold
E960010 Components set 149.00
Parts: LM35CZ 18.95
Xtal 8Mc low profile 3.95
LED display HD1105 4.95

Electronic Compass
E960085 Components set 169.00
Parts: Compass sensor 6945 110.-

July/August 1996

Solar-charging regulator
E930096 Components set, incl. metal box and heatsink 92.50

Harmonic Distortion Meter
E936024 Components set 52.50

50-MHz Decibel-Milliwatt-Meter
E964039 Components set, incl. metal box 345.00
Parts: MAX138CPL 76.20
AD606 151.25

Video Fader
E964076 Components set 110.00
Parts: LT1251CN 42.50
AD847JN 22.95

May 1996

Logic Analyser
E960033-C Components set for 16 Ch. main instrument, incl. PCB, disk and ispLSI chips, excl. case and power supply 359.00
E960033-U1 Ext. board 3 x16Ch. incl. 1x16 Ch. parts(!) 229.00
E960033-U2 Components set 1x16 Ch (extension for E960033-U1) 189.00

We have much more than can be listed here
CATALOGUE AGAINST ONE IRC

Znakomita firma wysyłkowa C-I Electronics od wielu już lat niezawodnie obsługuje Czytelników Elektora w wielu krajach, dostarczając im podzespoły i części do projektów publikowanych w EE. Skojarzenie angielskich tytułów publikacji z ich polskimi odpowiednikami sprawia wielu naszym odbiorcom niemało kłopotu. Przedstawiamy zatem zestawienie tytułów angielskich oryginałów i polskich tłumaczeń. Sądzimy, że będzie to stanowić istotną pomoc dla naszych Czytelników. Firma I-C oferuje także elementy i podzespoły do innych, nie wymienionych tu projektów Elektora, również z wcześniejszych jego wydań. Ceny są podane w guldenach holenderskich.

Tytuł ang.	Wyd. ang.	Tytuł polski	Wyd. pol.
Battery-powered preamplifier	EE2/97	Przedwzmacniacz z zasilaniem bateryjnym	EE3/97
68HC11 Emulator	EE2/97	Emulator sterownika 68HC11	EE3/97
Dongle Switch	EE1/97	Przełącznik układu dongle	EE3/97
Electric-field Meter	EE1/97	Miernik pola magnetycznego	EE2/97
Speed Regulator for Model Trains	EE1/97	Regulator prędkości do modeli kolejek	EE3/97
Monitor to guard Fridge Temperature	EE1/97	Monitor temperatury lodówki	EE3/97
Data Acquisition Card	EE12/96	Karta zbierania danych do portu RS232	EE1/97
Battery Refresher	EE12/96	Odświeżacz baterii 1,5V typu AA/R6/HP7	EE1/97
Remote Control by Visible Light	EE12/96	Zdalne sterowanie z widzialnym światłem	EE1/97
20-bit A/D Converter	EE12/96	20-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy	EE2/97
Infrared RS232 Link	EE11/96	Łącze RS232 na podczerwień	EE1/97
50-Watt Audio Amplifier	EE11/96	Wzmacniacz akustyczny 50W	EE12/96
ST62 Programmer	EE11/96	Programator dla ST62	EE2/97
Headphones/guitar Amplifier	EE11/96	Wzmacniacz słuchawkowy dla gitarzystów	EE12/96
Steam-Engine Noise Generator	EE11/96	Generator odgłosów lokomotywy parowej	EE12/96
Video Test Chart Generator	EE10/96	Generator obrazu kontrolnego	EE12/96
Sample Rate Converter	EE10/96	Przetwornik szybkości próbkowania	EE11/96
Electric Bulb Tester	EE10/96	Tester żarówek	EE11/96
Smart Darkroom Timer	EE10/96	Zegar ciemniowy	EE11/96
One-IC Metal Detector	EE10/96	Minidetektor metali	EE12/96
Mini Flash Programmer	EE10/96	Miniprogramator Flash	EE12/96
Standby Unit for TV Economy	EE9/96	Zdalny wyłącznik	EE10/96
Simple Infrared Detector	EE9/96	Prosty detektor podczerwieni	EE11/96
Digital Thermometer high/low/hold	EE9/96	Cyfrowy termometr max-min	EE/10/96
Electronic Compass	EE9/96	Cyfrowy kompas	EE10/96
Solar-charging regulator	EE7-8/96	Układ regulacji ładowania akumulatora z baterii słonecznej	EE9/96
Harmonic Distortion Meter	EE7-8/96	Przystawka do pomiaru poziomu zniekształceń nieliniowych	EE9/96
50MHz Decibel-Milliwatt-Metter	EE7-8/96	Szerokopasmowy (50MHz) miernik dBm	EE10/96
Logic Analyser	EE5/96	64-kanałowy analizator stanów logicznych	EE7/96

C-I Electronics P.O. Box 5544 NL 3008 AM Rotterdam The Netherlands
Fax*: (+31) 10 4861592, email: DIL @ EURONET. NL
When faxing please include your full address for return mail
Enclose one IRC with all correspondence. Prices are in Dutch guilders (NLG), subject to change without prior notice, exclusive of 17.5% VAT (BTW) and P&P. E. & O. E. Private customers in EU countries add BTW (sales tax) at 17.5%, then P&P.
P&P: Airmail, recorded delivery. Europe: NLG 15.00 for weight to 1kg. Outside Europe: NLG 15.00 for weight up to 250g. Extensive ordering info supplied with catalogue. Please ask for a C-I orderform.
VISA - MASTER - ACCCESS - EUROCARD orders welcome

Absolutnie kupię miernik poj. E-315A, woltomierz V524, V527, V529, częstościomierz PFL16A, mogą być niesprawne. Oferty z ceną tel. (022) 438-231 lub listownie. Michał Kopoczewski, 02-695 Warszawa, ul. Orzycka 4 m 106.

Kupię instrukcję do drukorki Seikosha SP1200VC i schemat Epson LX90 (może być ksero) - telefon: 034-17-20-04. Sprzedam "Radio: (ZSRR) od 1965r (rocznik). Stanisław Walczak, 42-100 Kłobuck, ul. Przechodnia 4/9.

Kupię do ZPFM-2 wkładkę na częstatliwość 147-152 MHz. Oferta z ceną pod adres: Bogdan Janicki, 64-830 Margonin, Młyny 4.

Kupię odbiornik nasłuchowy, lampowy oraz książki, miesięczniki z zakresu RTV i krótkofalarstwa. R. Pilewski, 09-200 Sierpc, ul. Broniewskiego 12.

Stare TV, radia (Wisła, Bełweder, Eltra, Koliber, Czar kupię radia kryształkowe, także amatorskie), książki i periodyki o tematyce elektronicznej kupię, tel. 827-91-89.

Pilnie poszukuję schematu lub serwisówki do telewizora marki TEC typ 7081VR. Oferty: Krzysztof Jurkowski, 59-902 Zgorzelec, ul. Karłowicza 40/7, tel. 0757-756-080.

Poszukuję programów zmieniających kartę dźwiękową do PC w analizator m.cz. np. AF-Analyser, AIRR, PC Audia Lab 2.0, itp. oraz lampy ECC83, EL34 i podstawek do lamp Noval. Kazimierz Kobiela, 56-400 Oleśnica, ul. Lwowska 16/6.

Tworzenie oprogramowania, programowanie mikrokontrolerów z serii ST62XX, 875x, 874X. Konstruowanie urządzeń z mikrokontrolerami. Tel. (071) 661-555.

Głośniki przewinę, wycentruję, wszystkie typy średniej i dużej mocy, osobiście lub pocztą. Inf. kop. + zn. Zygmunt Janowicz, 72-330 Mrzeżyno, ul. Zielona 6/2.

Pisanie oprogrmowania i programowanie mikrokontrolerów z serii ST 62XX, 875X, 874X, projektowanie urządzeń z mikrokontrolerami. Arkadiusz Krysiak, 53-034 Wrocław, ul. Ołtaszyńska 104/7, tel. 0-71 661-555

Projektowanie, programowanie urządzeń na zamówienie, montaż komputerów PC, najnowsze osiągnięcia z dziedziny procesorów MCS-51, 80535, ST6, układy PLD, FPGA firmy Altera. Mateusz Moglauer, 58-377 Dobromierz, ul. Chrobrego 13/3, tel. (074) 586-210.

Projektowanie i montaż urządzeń elektronicznych i obwodów drukowanych, uruchamianie prototypów od pomysłu do gotowego urządzenia. Marek Maziarz, 00-910 Warszawa, ul. Admiralska 9/24, tel. 612-88-73 wieczorem.

Zatrudnię elektronika do projektowania i naprawy układów elektroniki przemysłowej i komputerów. Zapewnię zakwaterowanie. Henryk Tkaczyk, 97-200 Tomaszów Mazow., ul. Żwirki i Wigury 3, tel. 044-24-20-18.

Czasopisma: Radioelektronik z lat: 1982-87 HiFi, Audio Video z lat: 1984-92, Młody Technik z lat: 1978-87 tanio sprzedam. Info. kop. + znacz. Marek Klepacz, 40-147 Katowice, ul. Bytkowska 71.

Legendarny wykrywacz złota, skarbów, militariów i metali firmy "Armand" sprzedam. Wojciech Oksieńciuk, 05-806 Komorów, ul. Ryszarda 44, tel./fax 0-22/758-73-48.

UWAGA!

Rubryka „Kramik Elektora" rozwija się, dlatego postanowiliśmy nie ograniczać grona jej klientów **wyłącznie do osób prywatnych.** W związku z tym uworzyliśmy nową rubrykę „Rynek i Giełda", która zawiera **w sobie zarówno darmowe ogłoszenia prywatne,** czyli dotychczasową rubrykę „Giełda" oraz płatne - choć bardzo tanie - ogłoszenia firmowe.

WARUNKI ZAMIESZCZANIA OGŁOSZEŃ W RUBRYCE "RYNEK I GIEŁDA"

1. Bezpłatne ogłoszenia dla osób prywatnych przyjmowane są tylko na oryginalnych blankietach wyciętych z ostatniego numeru „Elektora Elektronika". Treść ogłoszenia może dotyczyć sprzedaży, kupna, wymiany lub innych propozycji. Blankiet zawiera kratki, które należy **wypełniać dużymi literami** z zachowaniem odstępów między wyrazami w postaci jednej pustej kratki. Wypełniony blankiet należy przesłać na **adres: „Elektor Elektronik", 00-967 Warszawa 86, skr. poczt. 134.**
2. Ogłoszenia i reklamy sklepów, hurtowni, importerów, producentów, dealerów itp. są płatne. Cena zależy od wysokości w szpalcie: 10 zł (plus 22% VAT) od każdego rozpoczętego centymetra. Ogłoszenie/reklama może mieć tylko **szerokość szpalty (56 mm). Reklamy o innych** rozmiarach są umieszczane poza rubryką „Rynek i Giełda" i są płatne zgodnie z cennikiem reklam **(wysyłanym na życzenie).**

Reklamy do tej rubryki mogą być przygotowane przez Zamawiającego w postaci wydruku z drukarki laserowej lub pliku w formacie CorelDraw (tekst zmieniony na krzywe) z próbnym wydrukiem albo pliku w dowolnym edytorze tekstu (także z wydrukiem), jeśli krój czcionek nie jest zbyt istotny. Mogą być też przygotowane w redakcji (gratis) na podstawie odręcznego szkicu lub maszynopisu. Opracowania te nie będą jednak wówczas uzgadniane z Zamawiającym przed oddaniem do druku.

KRAMIK - dział drobnych ogłoszeń - zaprasza elektroników (tylko osoby prywatne) do bezpłatnego publikowania ogłoszeń. Treść ogłoszenia może być dowolna (wymiana, sprzedaż, kupno, praca, itp.), jednak musi być związana z elektroniką. Ogłoszenia zawierające **co najwyżej 160 znaków** są przyjmowane wyłącznie na kuponach wyciętych z ostatniego numeru "Elektora Elektronika", przy czym obszar kratkowany (160 kratek) należy wypełnić dużymi literami z zachowaniem odstępów między wyrazami w postaci jednej pustej kratki. Imię, nazwisko i adres nie są zaliczane do limitu 160 znaków.

Kupony należy przesyłać na adres:
Elektor Elektronik, 00-967 Warszawa 86 skr. poczt. 134.

Elektor-Elektronik nr 3

Imię i nazwisko

Adres

KRAMIK ELEKTORA

Programator Eprom Z716-27512, EEPROM, SRAM TEST, RS232, 57600 Baud, symulator Eprom 2716-27512, 57600 Baud, tel. (033) 184-002 pó 17.00. Info. kap. zwr. + zn. Aleksander Jędrzejewski, 43-303 Bielsko-Biała, ul. Spółdzielców 8/47.

Sprzedam Amigę 1200 HD40, monitor kat. 10", sampler, VBS, 110 dysków, literatura - 1400 zł, sprzedam Segę, Saturn, 8 gier, Action Replay, Uniwersal Game Adaptor - 1400 zł. Bogumił Kazimierski, 91-844 Łódź, ul. Czarnieckiego 6 m 34, tel. 55-17-71.

Sprzedam generatar szerokopasmowy 150MHz, gen. wewn. 1kHz, modul. AM//FM + częst. 200MHz, 6 cyfr + woltam. (AVT 283G, M + AVT02), całość w obudowie. Cena 300 zł. Jacek Kajdasz, 63-000 Środa Wlkp. ul. Kościuszki 7A.

Sprzedam katalog główny "Conrad Electronic" 1997 r zawierający najnowsze światowe trendy w elektranice na 1200 stronach A4, cena 20 zł. Satysfakcja gwarantowana. Arkadiusz Wyleżoł, 41-501 Chorzów II, ul. Mariańska 43/6.

Sprzedam komputer IBM 386 stan dobry, inf. Marcin Sówka, 64-700 Czarnków, os. Parkowa 8/17

Sprzedam modulatory 2 wstęgowe, pasmo I-V, zasilanie + 15V, poziom wyjściowy 75dB, wej. Audio, Video, 75 zł w obudowie 50 zł, płytka zestrojona, na dane pasmo. Grzegorz Szulist, 80-288 Gdańsk, ul. Marusarzówny 9m 16, tel. 052-48-89-49.

Sprzedam schematy cyfrowego dekodera programów Filmnet, Premiere, Canal + opis uruchomienia, cena 25 zł oraz kwarcowe nadajniki UKF. Info. kop. + zn. Andrzej Czornecki, 41-207 Sosnawiec, ul. W. Pola 13/169.

Sprzedam tanio analizator widma w.cz. UKF, dwa przetworniki ADC/DAC Ekran 10x16 LED, matryca 256kB SRAM oraz nadajnik UKF, montaż powierzchniowy 10W, obudowa. Andrzej Nyga, 06-500 Mława, ul. Sienkiewicza 1/13/65.

Sprzedam układy do zasilaczy beztransformatorowych firmy Harris HV 2405-1szt./20 zł, każda następna taniej. Dariusz Ziarko, 38-533 Nowosielce, Gniewosz.

Sprzedam wzmacniacze lampowe Hi-Fi, taroidy wyjściowe i zasilające, lampy. Andrzej Piwowarczyk, 28-200 Staszów, ul. 11-go Listopada 13, tel. 015-864-31-05.

Sprzedam zasilacz stabilizowany 0,1V-500V/1A, dodatkowe napięcie siatkowe oraz 6,3V/3A, cena 130 zł lub zamienię na lampy EL34. Kupię podstawki da lamp. Jacek Niedużak, 78-100 Kołobrzeg, ul. Unii Lubelskiej 39/11, tel. (094) 35-410-29.

Stacje lutownicze 50W zakres temp. 150-450°C sprzedam, cena 150 zł, tel. 058-52-58-82. Adam Raczak, 80-299 Gdańsk, ul. Syriusza 19.

Telefon GSM-sprzedam, wiadomość: tel. 0601/720438. Zbigniew Petri, 66-400 Gorzów Wlkp. Al. Konstytucji 3-Maja 49A.

Wykrywacze metali z selektarem. Krzysztof Muła, 20-560 Lublin, ul. Wyżynna 8/111, tel. 081-526-75-15.

Ankieta "SPRZĘŻENIE ZWROTNE"

Artykuły opublikowane w numerze 3/97 Elektora, które wzbudziły moje zainteresowanie i byłbym skłonny nabyć do nich elementy składowe:

UWAGA! Wyniki tej ankiety służą do ustalenia asortymentu i wielkości oferty handlowej płytek oraz kitów.

Artykuły podstawowe

- Przedwzmacniacz z zasilaniem bateryjnym, cz. 2 ☐
- Emulator sterownika 68HC11 ☐
- Przełącznik układu dongle ☐
- Monitor temperatury lodówki ☐
- Krótki kurs symulacji układów elektronicznych, cz. 4 ☐
- Elektronika dziś i jutro ☐
- Mały warsztat ☐
- Regulator prędkości do modeli kolejek ☐
- Biuletyn Informacyjny Układów Scalonych ☐

101 Układów

- Tester bezpieczników samochodowych ☐
- Sonda logiczna dla buforowych układów scalonych ☐
- Adapter zakresu miliwoltów prądu przemiennego ☐
- Sonda logiczna dla pamięci EPROM i RAM ☐
- Przetwornik napięcie-częstotliwość ☐
- Bariera świetlna z wyjściem TTL ☐

Uwaga: Ankieta służy celom informacyjnym, nie jest zaś traktowana jako zamówienie.

Imię i nazwisko

ZAMÓWIENIE

Imię i nazwisko

Adres

Zamówienie należy przesłać na adres

Elektor Elektronik
00-967 Warszawa 86
skr. poczt. 134

W zamówieniu należy podać kod i nazwę zamawianej rzeczy, zgodnie z ofertą na str. 63 i 64. Egzemplarze archiwalne pisma Elektor Elektronik należy zamawiać na blankiecie przedpłaty (str. 65).

Ilość	Kod zamówienia	Nazwa	Cena jednostkowa	Wartość
			Razem	

Jak kupować kity, płytki i podzespoły do projektów publikowanych w EE?

Redakcja EE proponuje Czytelnikom trzy źródła zaopatrzenia:

1. Sieć obsługi Czytelników Elektora, której siedziba znaduje się w Holandii. Z tej sieci sprowadzamy :
   - ✔ płytki drukowane (do niektórych projektów oferujemy również płytki produkcji krajowej - ok. 3-krotnie tańsze),
   - ✔ zaprogramowane EPROM-y, mikrosterowniki, PAL-e i GAL-e,
   - ✔ programy na dyskietkach,

   Szczegółowa oferta na te artykuły znajduje się na str. 63 i 64. Czas realizacji zamówień - 2...6 tygodni.
2. Inne podzespoły - oferta ogólna AVT publikowana w Elektronice Praktycznej oraz oferty wielu innych dystrybutorów podzespołów ogłaszających się na łamach Elektora Elektronika i Elektroniki Praktycznej.

Oferujemy również **płytki wyprodukowane w kraju** z zachowaniem standardów technologicznych zgodnych ze stosowanymi w oryginalnych płytkach holenderskich, ale wielokrotnie tańsze od importowanych. Płytki te mają oznaczenia cyfrowe identyczne z oryginalnymi, lecz poprzedzone literą P. **Ceny bez podatku VAT.**

(Litera „C" oznacza, że płytkę można nabyć wyłącznie z programem na dyskietce lub w EPROM-ie)

Tytuł artykułu		Kod	Cena w zł
Wielofunkcyjny częstościomierz 1.2GHz	EE 1/93	P-920095-C	22,50
Karta opto-przekaźnikowa I²C	EE 1/93	P-930004	12,-
Karta przetwornika obrazu TV do PC	EE 1/93	P-930007-C	35,-
Odbiornik VHF/UHF	EE 1/93	P-926001	26,-
Trójdrożny aktywny system głośnikowy	EE 1/93	P-930016	19,50
Zegar MAXI-MICRO	EE 1/93	930020	155,-
Wilgotnościomierz doniczkowy (czujnik)	EE 1/93	934031	45,-
Wilgotnościomierz doniczkowy (zasilacz)	EE 1/93	934032	40,-
Generator sygnału FM stereo	EE 2/93	920155	230,-
Cyfrowy miernik częstotliwości do odbiornika VHF/UHF	EE 2/93	P-926001-2	16,-
Lutownica do SMD	EE 2/93	930065	95,-
Multimetr o rozmytej logice - 1	EE 2/93	920049-2	200,-
Miernik amperogodzin	EE 2/93	930068	140,-
Sterowanie zapisu głosem	EE 3/93	934039	60,-
Wzmacniacz mocy z filtrem pasmowym mowy	EE 3/93	930071	67.50
Precyzyjny zegar do komputera (płytka z dyskietką 1871)	EE 3/93	930058-C	122,50
Multimetr o rozmytej logice - 2 (płytka z dyskietką 1721)	EE 3/93	920049-C	237,50
Konwerter na niższy zakres pasma VHF	EE 3/93	926087	155.-
Zasilacz-tester	EE 3/93	P-920075	
		P-930033	29,-
Wzmacniacz średniej mocy na HexFETach	EE 1/94	930102	127,50
Przełącznik sygnałów wizyjnych (SCART)	EE 1/94	930122	142,50
Mikser stereo	EE 1/94	P-UPBS-1	6,-
Wyłącznik mocy I²C	EE 1/94	930091	62,50
Przełącznik modułów ROM do Atari ST	EE 1/94	930005	299,-
Tester I²C (płytka + GAL 6341)	EE 2/94	930128-C	360,-
Hygrometr cyfrowy	EE 2/94	P-930104-C	40,-
Mini-przedwzmacniacz	EE 2/94	930106	290,-
Ładowarka ogniw NiCd z mikrokontrolerem	EE 2/94	P-920162-C	36,-
Wskaźnik widma sygnału	EE 2/94	920151	130,-
Woltomierz wartości skutecznej m.cz.	EE 3/94	930108	122,50
Alfanumeryczny wyświetlacz I²C (płytka z dyskietką 1851)	EE 3/94	930044-C	142,50
<Dz.Tester MOSFETów mocy	EE 3/94	930107	325,-
UART sterowany mikrosterownikiem	EE 3/94	930073	47,50
Eliminator blokady kopii (płytka + MACH+GAL)	EE 4/94	930098-C	463,-
Wzmacniacz harmonicznych	EE 4/94	930025	135,-
RS232/Centronics - konwerter	EE 4/94	930134	140,-
Sampler do Amigi	EE 4/94	P-920074	7,-
Jednopłytowy komputer 80C535	EE 4/94	P-924046	16,-
Konwerter 950...1750MHz	EE 4/94	P-UPBS1	6,-
Automatyczny częstościomierz cyfrowy	EE 4/94	930034	125,-
Liniowy miernik temperatury	EE 4/94	P-920150	8,-
Programator PIC (płytka + software 7161)	EE 5/94	940048-C	660,-
U2400B - ładowarka akumulatorów NiCd	EE 5/94	P-920098	11,-
Sygnalizacja siecią - cz.1 odbiornik	EE 5/94	940021-1	102.-
Zegar MINI-MICRO	EE 5/94	930055	75,-
Wzmacniacz słuchawkowy	EE 6/94	P-940016	16,-
Inteligentny kasownik pamięci EPROM	EE 6/94	P-940058-1	9,50
Sygnalizacja siecią energetyczną, cz. 2 - nadajnik (płytka + dyskietka 1911 + EPROM 6371	EE 6/94	940021-2C	332,-
Tuner TV VHF/UHF (płytki 1 i 2 + µC87C51)	EE 6/94	930064-C	571,-
Lampa stroboskopowa	EE 6/94	P-940022	16,50
Monitor kanałów MIDI	EE 6/94	P-930059	11,-
Ściemniacz do oświetlenia halogenowego	EE 6/94	P-940034	4,50
Płytka rozszerzenia do 80C535	EE 7/94	940025-1	95,-
Sprzęg małej mocy TTL-RS232	EE 7/94	P-920127	3,-
Układ sterujący dostępem do wspólnej drukarki	EE 7/94	P-920011	14,-
Cyfrowa skala częstotliwości do odbiorników KF	EE 7/94	P-920161	16,-
Karta z procesorem 68HC11	EE 8/94	930123	77,-
Tani miernik pojemności	EE 8/94	P-UPBS-1	6,-
Optyczny sygnalizator dzwonka	EE 8/94	P-944080-1	5,-
Adapter pamięci 1MB SIMM	EE 8/94	944094-1	155,-
Końcówka mocy audio	EE 8/94	P-944075-1	12,-
Monokarta 80C451	EE 8/94	944069-1	150,-
Miernik zużycia paliwa do silników z wtryskiem	EE 8/94	940045	60,-
Emulator pamięci EPROM	EE 9/94	P-910082	18,-
Zegar ciemniowy	EE 9/94	P-886100	7,-
Wzmacniacz do gitary (3 płytki)	EE 10/94	P-UPBS-1	18,-
Pedał ekspresji MIDI	EE 10/94	P-940019-C	135,-
Odwapniacz wody	EE 10/94	P-944011-1	5,-
Interfejs Centronics - I/O	EE 10/94	P-944067-1	15,-
Eksperymentalna płytka PIC	EE 10/94	P-944105-1	29,-
Miernik pojemności	EE 11/94	P-900012	9.50
Stabilny przetwornik napięcia	EE 11/94	P-940079-1	2.50
Kieszonkowy falomierz	EE 11/94	P-886071	2.50
Miniaturowy częstościomierz	EE 12/94	940051-1	90,-
Ładowarka akumulatorów samochodowych	EE 12/94	940083	72,50
Samochodowy wzmacniacz audio (cz. 1)	EE 12/94	940078-1	140,-
Monitor linii telewizyjnych (PCB + PIC)	EE 12/94	940065-C	263,-
Krzemowy dysk (PCB + EPROM)	EE1/95	940085-C	475,-
Tester pilotów zdalnego sterowania	EE1/95	940084-1	65,-
Przełączany zasilacz napięcia zmiennego	EE1/95	934004	65.-
Zintegrowany wzmacniacz audio	EE1/95	936062-1	95.-
		936062-2	282.50
Obrotomierz	EE1/95	940045-1	60,-
		940068-1	55,-
Nadajnik kodu RC5 (PCB + dyskietka)	EE1/95	944106-C	130,-
Przetwornik napięcia 1—>3 fazy (płytka + GAL + EPROM)	EE2/95	940077-C	525,-
Samochodowy wzmacniacz audio, cz. 3	EE2/95	940078-2	300,-
Zasilacz odporny na zakłócenia w.cz.	EE2/95	940054-1	90,-
Kit wprowadzający do isp (płytka + oprogramowanie)	EE2/95	940093-C	476.-
Multiplekser MIDI	EE2/95	930101	150,-
Karta diagnostyczna POST (płytka + GAL1 + GAL2)	EE2/95	950008-C	292,50
Mini-przetwornik C/A audio	EE3/95	940099-1	147,50
Ściemniacz sterowany podczerwienią	EE3/95	940109	97,50
Generator efektów świetlnych	EE3/95	940100	65,-
Uruchamianie systemów z 8031/8051 (płytka +dyskietka)	EE3/95	940117-C	150,-
Procesor Surround	EE4/95	950012-1	187,50
Samochodowy wzmacniacz audio o mocy 30W	EE4/95	950024	95,-
Automatyczny timer do oświetlenia	EE4/95	940098-1	107,50
X88C64-EEPROM, który sam się programuje	EE4/95	940116-1	82,50
Regulator szybkości silników indukcyjnych	EE4/95	940095-1	75,-
Generator funkcyjny na procesorze DSP płytka + dyskietka + EPROM	EE5/95	950014-C	490,-
Przełącznik sterowany telefonicznie (płytka + PIC)	EE5/95	950010-C	220,-
Analizator MIDI (płytka + EPROM)	EE5/95	940020-C	343,-
Tester jakości ogniw NiCd (płytka + ST62T15)	EE5/95	950051-C	250,-
Programowany generator przebiegów sinusoidalnych (płytka + dyskietka)	EE5/95	950004-C	195,-
Sterownik silników krokowych (płytka + zapr. 8751 + dyskietka)	EE6/95	950038-C	499,-
Generator funkcyjny	EE6/95	950044-1	110,-
Przetwornica napięcia 12VDC/240VAC płytka sterowania	EE6/95	920039-1	110,-
płytka stopnia mocy	EE6/95	920039-2	65,-
Programator kontrolerów 87/89C51 serii Flash (płytka + zaprogramowany EPROM)	EE7/95	950003-C	265,-
Wzmacniacz dystrybucyjny VGA	EE7/95	950017-1	100,-
Scrambler audio	EE7/95	910105	103,50
Generator funkcji	EE8/95	950068-1	295,-
Centronics-booster	EE8/95	910133	59,-
Elektroniczna klepsydra (płytka + 87C751)	EE8/95	950052-C	262.50
Cyfrowy miernik fazy (3 płytki)	EE9/95	910045-1/2/3	260,-
Układ zmiany programu MIDI	EE9/95	900138	67,50
Uniwersalny interfejs I/O do IBM PC	EE9/95	910046	108,-
Karta z przekaźnikami do uniwersalnego interfejsu I/O	EE9/95	910038	130,-
Automatyczny regulator oświetlenia	EE9/95	P-950050	3,50
Zabezpieczenie klucza hardware'owego	EE10/95	950069-1	127,50
Nowy wariant wzmacniacza z tranzystorami HexFET płytka wzmacniacza	EE10/95	930102	127,50
Eliminator blokady kopii raz jeszcze (PCB + MACH)	EE10/95	950084-C	405,-
Miernik rezonansu - DIP-Meter	EE10/95	950095-1	52,50
Wzmacniacz słuchawkowy	EE10/95	950064-1	50,-
Ogranicznik szumów FM	EE11/95	950089-1	107,50
Sterownik PIP (PCB + 87C51)	EE11/95	950078-C	547,50
Aktywny mini subwoofer	EE11/95	936047	122,50
Watomierz 910011-1	płytka miernika 64,50		EE11/95
płytka wyświetlacza		910011-2	41,-
LED dla biegacza	EE11/95	950112-1	70,-
Preskaler podstawy czasu do oscyloskopu	EE12/95	950115-1	277,50
Komputer "Matchbox" (płytka+87C51+instr.)	EE12/95	950011-C	457,50
Wzmacniacz mocy PA300	EE12/95	P-950092	16,-
Inteligentny tester tranzystorów (płytka+PIC16C71)	EE 1/96	950114-C	442,50
Prosty generator w.cz.	EE 1/96	950023-1	75,-
Micro-PLC - (płytka + 87C750/51+ dyskietka)	EE 1/96	950093-C	445.-
Wzmacniacz do gry na gitarze	EE 2/96	P-950016	11,-
Copybit-inwerter (PCB+PIC16C71)	EE 2/96	950104-C	440,-
Przetwornik SECAM/PAL	EE 2/96	950078-2	290,-
Samochodzik - robot	EE 2/96	936069	80,-

Dział Obsługi Czytelników

Tytuł artykułu		Kod	Cena w zł
Tester modułów SIMM (płytka + EPROM)	EE 3/96	960039-C	282,50
Urządzenie ostrzegające przed oblodzeniem szosy	EE 4/96	**P-960029**	**3,50**
Interfejs I²C współpracujący z portem równoległym płytka + dyskietka	EE 4/96	950063-C	202,50
Wysokoprądowy tester h_{FE}	EE 4/96	**P-900078**	**5,-**
Szybka ładowarka akumulatorów NiCd płytka + ST62T20	EE 4/96	950076-C	227,50
Bierny wskaźnik wysterowania	EE 4/96	950124-1	80,-
Tester podzespołów biernych	EE 5/96	960032-1	137,50
Dekoder RDS sterowany przez układ PIC (PCB + PIC)	EE 5/96	960050-C	275,-
Cyfrowy wskaźnik poziomu audio (płytka + EPROM)	EE 6/96	950098-C	360,-
Przedwzmacniacz z equalizerem I²C	EE 6/96	930003	82,-
Odbiornik FM w technice SMD	EE 6/96	936049	50,-
Czujnik suszy	EE 6/96	**P-950118**	**2,-**
64-kanałowy analizator (płytka+dysk.+IC4+IC5)	EE 7/96	960033-C	697,50
płytka rozszerzenia (3 na jednej)	EE 7/96	960033-2	170,-
Audio-watomierz	EE 7/96	930018	102,50
Superbasy w dźwięku Surround	EE 7/96	**P-960049**	**10,-**
Urządzenie do ładowania akumulatorów	EE 7/96	**P-950120**	**8,-**
Interfejs Centronics (PCB + dysk.)	EE 7/96	960052-C	162,50
Inteligentny zegar szachowy (PCB+87C51)	EE 7/96	950097-C	417,50
Programator/emulator pamięci EPROM (PCB+dysk)	EE 8/96	960077-C	330,-
Układ przełączający klawiatury komputera PC	EE 8/96	950126-1	70,-
Przedwzmacniacz TV amatorskiej 23cm	EE 8/96	960072-1	75,-
Miernik tętna	EE 8/96	**P-960005**	**5,-**
Urządzenie odstraszające włamywaczy	EE 8/96	**P-960022**	**3,-**
Elektroniczny treser	EE 8/96	**P-960035**	**2,-**
Monitor napięcia sieciowego	EE 8/96	**P-960055**	**3,5**
Iluminofonia domowa	EE 9/96	950123	110,-
Układ regulacji ładowania z baterii słonecznej	EE 9/96	930096	82,50
Przystawka do pomiaru zniekształceń	EE 9/96	**P-936024**	**5,-**
Moduł serwisowy do silników samochodowych	EE 9/96	**P-086765**	**15,-**
Iluminofonia domowa	EE 9/96	**P-950123**	**10,-**
Szerokopasmowy (50MHz) miernik dBm	EE10/96	**P-964039**	**7,50**
Cyfrowy termometr max-min (PCB + ST62T10)	EE10/96	960010-C	277,50
Cyfrowy kompas	EE10/96	960085-1	75,-
Tester parowania kondensatorów	EE10/96	**P-964089**	**5,-**
Przystawka pom. przesun. fazowego	EE10/96	**P-964032**	**6,-**
Zdalny wyłącznik	EE10/96	960063-1	120,-
Tester żarówek	EE11/96	**P-960091**	**4,-**
Zegar ciemniowy	EE11/96	**P-960086**	**7,50**
Przetwornik szybkości próbkowania (płytka + ST62T10)	EE 11/96	960093-C	287,5
Precyzyjny tester pojemności akumulatora	EE 11/96	964040-1	80,-
Wzmacniacz słuchawkowy dla gitarzystów	EE12/96	**P-960109**	**4,-**
Minidetektor metali	EE12/96	**P-960075**	**4,-**
Miniprogramator Flash (płytka + dyskietka)	EE 12/96	960078-C	212,5
Generator obrazu kontrolnego (płytka + EPLD + EPROM + dyskietka)	EE 12/96	960076-C	795,-
Wzmacniacz akustyczny 50W	EE 12/96	960079-1	80,-
Generator odgłosów lokomotywy parowej	EE 12/96	960087-1	77,5
Zdalne sterowanie z widzialnym światłem	EE 1/97	960068-1	110,-
Łącze RS232 na podczerwień (płytka + dyskietka)	EE 1/97	960107-C	152,5
Odświeżacz baterii 1,5V	EE 1/97	960106-1	112,5
Karta zbierania danych do portu RS232 (płytka + PIC16C71 + dyskietka)	EE 1/97	960098-C	355,-
Wzmacniacz akustyczny z jednym układem scalonym	EE 1/97	964104-1	62,5
Miernik pola magnetycznego	EE2/97	**P-960100**	**9,-**
20-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy	EE2/97	960110-1	227,5
Programator dla ST62 (płytka + dyskietka)	EE2/97	960105-C	167,5
Programator dla ST62 (płytka)	EE2/97	960105-1	127,5
Przedwzmacniacz z zasilaniem bateryjnym	EE3/97	960094-1	342,50
Emulator sterownika 68HC11 (płytka + dyskietka)	EE3/97	970008-C	280,-
Przełącznik układu dongle	EE3/97	960089-1	70,-
Monitor temperatury lodówki	EE3/97	**P-970001**	**6,50**
Regulator prędkości do modeli kolejek	EE3/97	**P-960113**	**8,-**

Dyskietki

Tytuł artykułu		Kod	Cena w zł
Karta przetwornika obrazu TV do PC	EE 1/93	1831	145,-
Karta opto-przekaźnikowa I²C	EE 1/93	1821	75,-
Precyzyjny zegar do komputera	EE 3/93	1871	85,-
Multimetr o rozmytej logice	EE 3/93	1721	77,50
Alfanumeryczny wyświetlacz I²C	EE 3/94	1851	85,-
Jednopłytowy komputer 80C535	EE 4/94		
Kurs asemblera 8051/8032 - wersja IBM		1661	75,-
Kurs asemblera 8051/8032 - wersja Atari		1681	75,-
Kurs asemblera 80C535	EE 5/94	1811	75,-
Sygnalizacja siecią energetyczną	EE 6/94	1911	95,-
Płytka rozszerzenia do 80C535	EE 7/94	1941	95,-
Emulator pamięci EPROM	EE 9/94	129	66,-
Kurs programowania mikrokontrolerów PIC	EE 11/94	946196-1	90,-
Nadajnik kodu RC5	EE1/95	946199-1	90,-
Kit wprowadzający do isp	EE2/95	946204-1	90,-
Uruchamianie systemów z 8031/8051	EE3/95	946203-1	115,-
Generator funkcyjny na procesorze DSP dyskietka	EE5/95	956001-1	185,-
podręcznik do programu Windows		950014-P	75,-
Programowany generator przebiegów sinusoidalnych	EE5/95	956005-1	122,-
Sterownik silników krokowych	EE6/95	956004-2	37,50
Komputer "Matchbox" - dyskietka kursowa (DOS)	EE12/95	956009-1	107,50
Micro-PLC (oprogramowanie kontrolne)	EE 1/96	956016-1	100,-
Interfejs I²C współpracujący z portem równoległym	EE 4/96	946202-1	122,50
Karta dźwiękowa do komputera PC jako analizator m.cz.	EE 5/96	966001-1	260,-
Przedwzmacniacz z equalizerem I²C	EE 6/96	1861	112,-
64-kanałowy analizator (MSDOS)	EE 7/96	966010-1	70,-
Interfejs Centronics (Windows)	EE 7/96	966008-1	60,-
Programator/emulator pamięci EPROM	EE 8/96	966017-1	160,-
Interface RS232 dla przetwornika ICL7106	EE 11/96	966016-1	60,-
Generator obrazu kontrolnego	EE 12/96	966011-1	70,-
Miniprogramator Flash	EE 12/96	966015-1	122,5
Krótki kurs symulacji układów elektronicznych (demo MicroCap V)	EE 12/96	**P-966021**	**8,-**
Łącze RS232 na podczerwień	EE 1/97	966020-1	80,-
Karta zbierania danych do portu RS232	EE 1/97	966019-1	72,5
Krótki kurs symulacji układów elektronicznych (demo MicroCap V)	EE1/97	**P-966021**	**8,-**
Programator dla ST62 (dyskietka)	EE2/97	966018-1	60,-
Krótki kurs symulacji układów elektronicznych (demo MicroCap V)	EE2/97	**P-966021**	**8,-**
Emulator sterownika 68HC11	EE3/97	976002-1	112,50
Krótki kurs symulacji układów elektronicznych (demo MicroCap V)	EE3/97	**P-966021**	**8,-**
Mały warsztat (płyta CD-ROM)	EE3/97	966022-1	100,-

EPROMy, mikrosterowniki, PALe, GALe

Tytuł artykułu		Kod	Cena w zł
Wielofunkcyjny częstościomierz 1,2GHz (1x27C256)	EE 1/93	6141	115,-
Zegar MAXI-MICRO (zegar z budzikiem)	EE 1/93	7081	115,-
Zegar MAXI-MICRO (zegar ciemniowy)	EE 1/93	7091	115,-
Zegar MAXI-MICRO (zegar kuchenny)	EE 1/93	7101	115,-
Hygrometr cyfrowy (1x2764)	EE 2/94	6301	145,-
Mikrosterownik 535 z emulatorem EPROMu (1xPAL + 1xGAL)	EE 2/94	6311	260,-
Ładowarka ogniw NiCd z mikrokontrolerem (1xST62E15)	EE 2/94	7071	100,-
Tester I²C (1xGAL6001)	EE 2/94	6341	302,-
Dekoder systemu radiowego (RDS) (1x27C64)	EE 3/94	6331	145,-
4-krotny przetwornik C/A dla komputerów PC (1xGAL)	EE 3/94	6251	107,50
UART sterowany mikrosterownikiem (1xST62T10)	EE 3/94	7151	170,-
Eliminator blokady kopii (1xGAL16V8 +1xMACH110)	EE 4/94	6321	425,-
Jednopłytowy komputer 80C535	EE 4/94		
Monitor EMON51 + kurs asemblera - wersja IBM PC (1x27256 + dyskietka 1661)		6061	200,-
Monitor EMON51 + kurs asemblera - wersja Atari (1x27256 + dyskietka 1681)		6091	200,-
Programator PIC (1xPIC17C42 + dyskietka)	EE 5/94	7161	525,-
Kurs asemblera 80C535 (ROM EMON52 + dyskietka 1811)	EE 5/94	6221	170,-
Zegar MINI-MICRO - budzik	EE 5/94	7111	115,-
Zegar MINI-MICRO - zegar ciemniowy	EE 5/94	7121	115,-
Zegar MINI-MICRO - minutnik kuchenny	EE 5/94	7131	115,-
Sygnalizacja siecią energetyczną, cz. 2 - nadajnik (1x27C64)	EE 6/94	6371	130,-
Tuner TV VHF/UHF (1x87C51)	EE 6/94	7141	255,-
Pedał ekspresji MIDI (1x27C64)	EE 10/94	946635	135,-
Monitor linii telewizyjnych (1xPIC16C54)	EE 12/94	946643-1	170,-
Krzemowy dysk (1x27256)	EE1/95	946641-1	208,-
Przetwornik napięcia 1—> 3 fazy GAL	EE2/95	946640-1	120,-
EPROM		946640-2	155,-
Karta diagnostyczna POST GAL-1	EE2/95	946639-1	110,-
GAL-2		946639-2	130,-
Generator funkcyjny na procesorze DSP (EPROM 27C512)	EE5/95	956501-1	130,-
Przełącznik sterowany telefonicznie (PIC16C54)	EE5/95	946642-1	175,-
Analizator MIDI (EPROM)	EE5/95	956507-1	165,-
Tester jakości ogniw NiCd (ST62T15)	EE5/95	956506-1	180,-
Programator kontrolerów 87/89C51 serii Flash	EE7/95	956644-1	145,-
Elektroniczna klepsydra (87C751)	EE8/95	946647-1	177,50
Układ zmiany programu MIDI	EE9/95	5961	153,-
Zabezpieczenie klucza hardware'owego			
GAL 20V8 (IC2)	EE10/95	956511-1	100,-
GAL 22V10 (IC6)	EE10/95	956512-1	117,50
Eliminator blokady kopii raz jeszcze (MACH)	EE10/95	956504-1	365,-
Sterownik PIP, część 1 (87C51)	EE11/95	956505-1	307,-
Komputer "Matchbox", część 1(zaprogr. 87C51)	EE12/95	956508-1	322,50
Inteligentny tester tranzystorów (PIC16C71)	EE 1/96	956502-1	355,-
Micro-PLC (87C750/51)	EE 1/96	956514-1	245,-
Copybit-inwerter (GAL/MACH)	EE 2/96	956513-1	352,50
Tester modułów SIMM (27128)	EE 3/96	966503-1	102,50
Szybka ładowarka akumulatorów NiCd (ST62T20)	EE 4/96	956509-1	147,50
Dekoder RDS sterowany przez układ PIC (PIC 16C84)	EE 5/96	966505-1	227,50
Cyfrowy wskaźnik poziomu audio (27C512)	EE 6/96	946646-1	178,-
64-kanałowy analizator stanów logicznych	EE 7/96		
IC4 - ispLSI1016		966506-1	275,-
IC5 - ispLSI1016		966506-2	275,-
IC20/30/40 - ispLSI1016		956506-2	275,-
Inteligentny zegar szachowy (87C51)	EE 7/96	946645-1	307,50
Cyfrowy termometr max-min ST62T10 (IC1)	EE10/96	966515-1	195,-
Przetwornik szybkości próbkowania (ST62T10)	EE 11/96	966511-1	195,-
Generator obrazu kontrolnego (EPM7032)	EE 12/96	966507-1	390,-
Generator obrazu kontrolnego (27C040)	EE 12/96	966507-2	245,-
Karta zbierania danych do portu RS232 (PIC16C71)	EE 1/97	966508-1	240,-

ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA

"Elektronika Praktyczna" jest niezwykle popularnym (ponad 100 000 czytelników) miesięcznikiem dla elektroników interesujących się projektowaniem układów i urządzeń elektronicznych - zarówno dla hobbistów jak też dla profesjonalistów.
Podstawowe stałe rubryki pisma to:

- **Projekty AVT**, czyli projekty opracowane w laboratorium AVT, do których są produkowane kity, tj. kompletne zestawy elementów i płytek drukowanych do samodzielnego montażu
- **Miniprojekty**, czyli opisy układów bardzo łatwych do wykonania
- **Projekty zagraniczne**, tj. artykuły zakupione z pism zagranicznych
- **Projekty Czytelników**
- **Podzespoły** (i ich aplikacje),
- **Sprzęt**
- **Elektronika, Przemysł, Rynek**, tj. dział poświęcony elektronice przemysłowej

Cena w kioskach 5 zł 30 gr

ELEKTRONIKA dla wszystkich

Miesięcznik popularno-naukowy dla początkujących i średnio zaawansowanych elektroników w każdym wieku.
Podstawowym zadaniem EdW jest dostarczenie w bardzo przystępny sposób rzetelnej wiedzy o wszystkim, co jest ważne w elektronice. Funkcje dydaktyczne są realizowane w cyklach obejmujących: podzespoły, układy cyfrowe i analogowe, mikroprocesory, komputerowe programy projektowe itp. Ważną część pisma stanowią artykuły poświęcone historii elektroniki, a także materiały prezentujące ostatnie nowości.
W każdym numerze prezentowanych jest także od kilku do kilkunastu układów do samodzielnego montażu.
Pismo wciąga Czytelnika w praktyczne działania m.in. dzięki "Szkole Konstruktorów", przedstawiającej praktyczne zadania projektowe wraz z analizą nadesłanych rozwiązań. Szeroki i żywy kontakt z czytelnikami zapewniają działy "Forum Czytelników", "Poczta" oraz "Dodatnie sprzężenie zwrotne", gdzie każdy może zaprezentować swoje konstrukcje, podzielić się doświadczeniami, a także uzyskać odpowiedź na nurtujące go pytania.
EdW ma 80 kolorowych stron i bardzo staranną szatę graficzną.
Cena w kiosku 4 zł 60gr

AUDIO

Audio to ilustrowany miesięcznik dla miłośników sprzętu audio i melomanów, wydawany we współpracy z najlepszymi w tej dziedzinie pismami europejskimi, tj. brytyjskim miesięcznikiem Hi-Fi Choice oraz niemieckimi miesięcznikami STEREOPLAY i AUDIO. Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu audio. Miesięcznik Audio zawiera ponadto listy rankingowe sprzętu, przegląd rynku Hi-Fi, porady eksperta, recenzje płyt i wiele innych stałych rubryk.
Pismo ma wspaniałą oprawę ilustracyjną. Poziom edytorski Audio jest najwyższej próby. Na znakomity końcowy efekt estetyczny składają się: staranne opracowanie graficzne, doskonały papier i wysoka jakość druku.
Cena w kioskach .... 5 zł 50gr

ESTRADA STUDIO

Miesięcznik ***Estrada i Studio*** jest adresowany do każdego, kto miał, ma lub będzie miał czynny kontakt z muzyką. Jest pismem dla amatorów i profesjonalistów w każdej dziedzinie muzyki i dyscyplin ściśle z nią związanych, choć dominują zagadnienia związane z muzyką elektroniczną. W ***EiS*** pokazujemy nie tylko jak, na czym się gra, ale w jaki sposób i ile można na tym graniu zarobić. Zwracamy uwagę na pracę organizatorów, menadżerów, producentów i handlowców. Dzięki stałej współpracy naszego wydawnictwa z redakcjami zagranicznymi - przede wszystkim z amerykańskim pismem **Keyboard**, Czytelnicy otrzymują co miesiąc świeżą porcję fachowej lektury na najwyższym światowym poziomie. Co dwa miesiące (w miesiącach nieparzystych) pojawia się wersja EiS z płytą kompaktową, zawierającą testy publikowane w dwóch kolejnych numerach EiS.
Cena w kiosku .... 3 zł 90gr
Wersja z CD .... 9 zł 80gr

Software

NARZĘDZIA PROGRAMY SIECI

"Software" to pierwszy na polskim rynku miesięcznik dla programistów, redagowany na licencji najlepszego pisma dla programistów na świecie - Dr Dobb's Journal (USA).
Bardzo bogata oferta profesjonalnych programów shareware dla programistów. Artykuły poświęcone programowaniu obiektowemu, technikom Turbo Pascal, programowaniu baz danych, programowaniu grafiki, programowaniu w Windows, OS/2, Win95, Unix i nie tylko. Narzędzia CASE, nowe techniki, technologie i trendy w programowaniu na świecie, sztuczna inteligencja, sieci neuronowe, programowanie genetyczne, fuzzy logic, programowanie mikrokontrolerów.
Do wszystkich artykułów dostępne pełne kody źródłowe i wynikowe, kompletne biblioteki - zarówno na dyskietkach jak i poprzez modem.
Cena w kioskach .... 4 zł 90 gr
Wersja z CD-ROM .... 19 zł 30 gr

ELEKTRONIK ELEKTOR

MIESIĘCZNIK DLA ELEKTRONIKÓW

"Elektor Elektronik" jest przedrukiem licencyjnym największego w świecie miesięcznika dla elektroników hobbistów. Elektor jest redagowany w Holandii równocześnie w czterech językach: angielskim, francuskim, niemieckim i holenderskim. Wersje licencyjne Elektora są wydawane w następujących krajach: Portugalia, Hiszpania, Grecja, Szwecja, Finlandia, Indie, Izrael i Polska. Polska wersja językowa stanowi wybór artykułów z najnowszych materiałów redakcyjnych Elektora dostarczanych w wersjach: niemieckiej, angielskiej i francuskiej. Do publikowanych projektów są oferowane płytki drukowane i podstawowe elementy, szczególnie software w postaci dyskietek, EPROMów, itp.
Cena w kioskach 5 zł 40 gr

młody technik

Młody Technik jest niezwykle popularnym miesięcznikiem z niemal 50-letnią historią. Ostatnio pismo weszło w okres "drugiej młodości". W Młodym Techniku można znaleźć niemal wszystko: techniczne ciekawostki, na bardzo awangardowej jak i wzbudzającej podziw niegdyś, a teraz już historycznej. Profil MT ewoluuje w kierunku interesującym dla majsterkowiczów, modelarzy, jednak nie rezygnowano z tradycyjnej misji oświatowej tego pisma. Młody Technik jest przeznaczony dla młodzieży interesującej się techniką, czyli głównie dla mężczyzn w wieku od lat 7-miu do 107-miu.
Cena w kiosku: .... 3 zł 90gr

świat radio

Świat Radio jest pierwszym w kraju miesięcznikiem całkowicie poświęconym zagadnieniom radia, CB, krótkofalarstwa. Jest on wydawany we współpracy z międzynarodowym miesięcznikiem "Funk" (Niemcy, Austria, Szwajcaria, Holandia). Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu radio. Ponadto pismo zawiera inne stałe rubryki: Przegląd Rynku Radio, Porady Techniczne, Krótkofalowiec, Świat CB, i wiele innych. Czytelnikami tego pisma są zarówno użytkownicy CB, amatorzy sprzętu radiowego jak też miłośnicy CB oraz radioamatorzy.
Cena w kiosku .... 4 zł 40gr

INTERNET

Jest to pierwszy w Polsce magazyn dla wszystkich użytkowników sieci Internet. Podstawowym celem tego miesięcznika jest okazywanie pomocy w poszukiwaniach potrzebnych informacji.

Pismo zawiera:
- najciekawsze strony WWW
- adresy FTP i spisy serwisów poszukiwawczych
- porady, testy, nowości itd.

Magazyn Internet wydawany jest również z **CD-ROM-em**
Cena w kioskach .... 5 zł
Wersja z CD-ROM .... 19 zł 80 gr

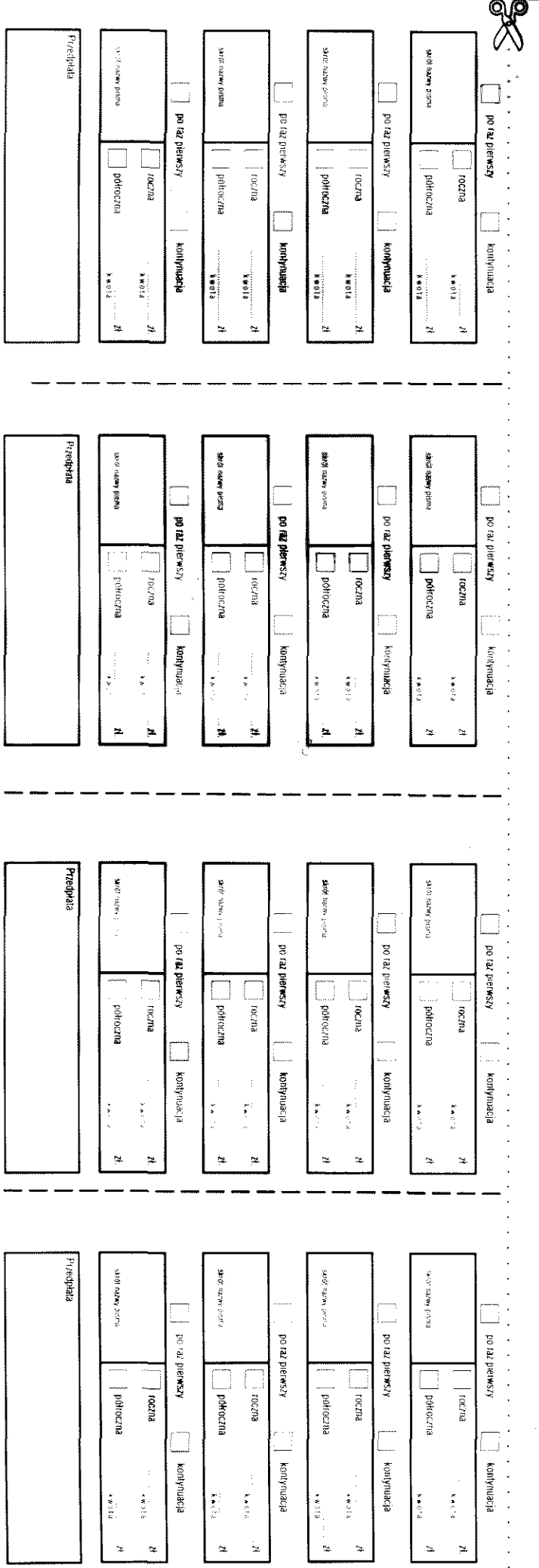
PRENUMERATA - zasady na odwrocie!

Odcinek dla wpłacającego
zł ... gr ... słownie złotych ... grosze jak wyżej
wpłacający ... Dokładny adres
Na r-k **AVT-Korporacja Sp. z o.o.** 01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
Nazwa banku **PBK S.A. I O/W-wa**
Nr r-ku **11101011-206688-2700-1-75**
Datownik ... Pobrano opłatę ... podpis przyjmującego

Odcinek dla posiadacza rachunku
zł ... gr ... słownie złotych ... grosze jak wyżej
wpłacający ... Dokładny adres
Na r-k **AVT-Korporacja Sp. z o.o.** 01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
Nazwa banku **PBK S.A. I O/W-wa**
Nr r-ku **11101011-206688-2700-1-75**
Datownik ... Pobrano opłatę ... wypełnić na odwrocie

Odcinek dla banku
zł ... gr ... słownie złotych ... grosze jak wyżej
wpłacający ... Dokładny adres
Na r-k **AVT-Korporacja Sp. z o.o.** 01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
Nazwa banku **PBK S.A. I O/W-wa**
Nr r-ku **11101011-206688-2700-1-75**
Datownik ... wypełnić na odwrocie

Odcinek dla poczty
zł ... gr ... słownie złotych ... grosze jak wyżej
wpłacający ... Dokładny adres
Na r-k **AVT-Korporacja Sp. z o.o.** 01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
Nazwa banku **PBK S.A. I O/W-wa**
Nr r-ku **11101011-206688-2700-1-75**
Datownik ... podpis przyjmującego



Zasady prenumeraty

1. Przyjmujemy zamówienia na prenumeratę:

Audio	AU
Elektor Elektronik	EE
Elektronika Praktyczna	EP
Elektronika dla Wszystkich	EdW
Estrada i Studio	EiS
Estrada i Studio z CD	EiSCD
Młody Technik	MT
Software	SW
Software z CD-ROM	SWCD
Świat Radio	SR
Internet	IN
Internet z CD-ROM	INCD

2. Proponujemy dwie możliwości:
   - **prenumeratę roczną**
   - **prenumeratę półroczną**

   przy czym prenumerata jest przyjmowana od najbliższego numeru po otrzymaniu przelewu przez wydawnictwo. *Należy koniecznie zaznaczyć, czy jest* to kontynuacja prenumeraty, czy też pierwsza wpłata, aby uniknąć podwójnej wysyłki.
3. W cenę prenumeraty jest wliczony koszt przesyłki.
4. Ponieważ dociérający do nas odcinek przekazu jest traktowany jako zamówienie, prosimy o bardzo wyraźne napisanie **DRUKOWANYMI LITERAMI** na wszystkich odcinkach przekazu imienia, nazwiska i dokładnego adresu z kodem pocztowym. Prosimy o dokładne wypełnienie obu stron przekazu.
5. Gwarantujemy wysłanie wszystkich zamówionych i opłaconych numerów bez konieczności dopłaty w przypadku wzrostu ceny pisma.
6. Aby zaprenumerować jedno z naszych czasopism (lub kilka jednocześnie) należy wpłacić na nasze konto bankowe odpowiednią kwotę, wyliczoną za pomocą poniższej tabelki.

	Roczna			Półroczna		
EP	5,1zł x 12	=	61,2zł	5,3zł x 6	=	31,8zł
EE	5,2zł x 12	=	62,4zł	5,4zł x 6	=	32,4zł
SW	4,7zł x 11	=	51,7zł	4,9zł x 6	=	29,4zł
SWCD	14,0zł x 11	=	154,0zł	18,3zł x 6	=	109,8zł
AU	5,3zł x 12	=	63,6zł	5,5zł x 6	=	33,0zł
SR	4,2zł x 12	=	50,4zł	4,4zł x 6	=	26,4zł
MT	3,7zł x 12	=	44,4zł	3,9zł x 6	=	23,4zł
EdW	4,4zł x 12	=	52,8zł	4,6zł x 6	=	27,6zł
EiS	3,7zł x 12	=	44,4zł	3,9zł x 6	=	23,4zł
EiSCD	9,4zł x 6 + 3,7zł x 6	=	78,6zł	9,8zł x 3 + 3,9zł x 3	=	41,1zł
IN	4,5zł x 12	=	54,0zł	5,0zł x 6	=	30,0zł
INCD	17,0zł x 12	=	204,0zł	19,0zł x 6	=	114,0zł

Przedpłata

Przedpłaty na:
- **numery archiwalne pism wydawanych przez AVT**
- **odbitki ksero artykułów z pism zagranicznych**
  (dotyczy rubryki Świat Hobby w Elektronice Praktycznej)

można realizować na blankietach prenumeraty, dokonując odpowiednich wpisów w pustych prostokątach na wszystkich czterech odcinkach przekazu. Należy wyraźnie wpisać skrót tytułu pisma i jego numer oraz kwotę równą ilości zamawianych egzemplarzy x cena.

Ceny numerów archiwalnych:

Elektronika Praktyczna

EP 93	2,80 zł/egz.
EP 1 - 4/94	3,20 zł/egz.
EP 5 - 12/94	3,50 zł/egz.
EP 1 - 10/95	3,90 zł/egz.
EP 11/95 - 12/96	4,50 zł/egz.
EP 1/97 - 2/97	5,30 zł/egz.
Rocznik EP '93	28,60 zł/egz.
Rocznik EP '93 w oprawie	33,60 zł/egz.
Rocznik EP '94	36,60 zł/egz.
Rocznik EP '94 w oprawie	41,60 zł/egz.
I półrocze EP '95	18,40 zł/egz.
II półrocze EP '95	19,00 zł/egz.
I półrocze EP '95 w oprawie	23,40 zł/egz.
II półrocze EP '95 w oprawie	24,60 zł/egz.

Elektor Elektronik

EE1/93 - 3/93 - 1/94-4/96	4,20 zł/egz.
EE5/96 - 12/96	4,90 zł/egz.
EE1/97	5,40 zł/egz.

Młody Technik

MT 10/95 - 12/95	3,50 zł/egz.
MT 1/97 - 3/97	3,90 zł/egz.

Audio

Audio 1 - 3/95, 1-12/96	4,50 zł/egz.
Audio 1-2/97	5,50 zł/egz.

Świat Radio

SR 1 - 3/95, 1-4/96	3,60 zł/egz.
SR 5-12/96	3,90 zł/egz.
SR 1-2/97	4,40 zł/egz.

Elektronika dla Wszystkich

EdW 1-12/96	3,90 zł/egz.
EdW 1-2/97	4,60 zł/egz.

Software

SW 1 - 10/95	3,50 zł/egz.
SW 11/95 - 12/96	4,40 zł/egz.
SW 1-2/97	4,90 zł/egz.

Software z dyskietką

SW+D 1/95 - 10/95	9,50 zł/egz.
SW+D 11/95 - 12/96	10,40 zł/egz.

Software z CD-ROM

SWCD 5/96 - 12/96	19,30 zł/egz.
SWCD 1-2/97	19,30 zł/egz.

Odbitki ksero z artykułów streszczanych w rubryce **Świat Hobby** (SH) EP

Pierwsza strona	2,- zł.
każda następna	20 gr.

Należy wpisać:
SH poz. (nr) w EP (Nr) - kwota

PRENUMERATA ZAGRANICZNA

czasopism wydawanych przez AVT

Ceny prenumeraty zagranicznej (w markach niemieckich):

	roczna	półroczna		roczna	półroczna
Elektronika Praktyczna	48DM	30DM	Software + CD-ROM	192DM	120DM
Elektronika dla Wszystkich	45DM	28DM	Audio	56DM	35DM
Elektor Elektronik	56DM	35DM	Świat Radio	45DM	28DM
Estrada i Studio	45DM	28DM	Młody Technik	45DM	28DM
Estrada i Studio + CD	120DM	70DM	Internet	50DM	32DM
Software	48DM	30DM	Internet + CD-ROM	196DM	124DM

Aby zaprenumerować któreś z naszych czasopism, należy wpłacić odpowiednią kwotę na konto:

AVT-Korporacja Sp. z o.o., ul. Burleska 9, 01-939 Warszawa

Bank ..... **PKO BP XV O/W-wa, Al. Jerozolimskie 7, 00-950 Warszawa**

Nr konta .. **10201156-196657-270-24 SWIFT CODE BPKO PL PW**

Prosimy o wyraźne zaznaczenie, czy jest to prenumerata roczna, czy półroczna, oraz o napisanie miesiąca rozpoczęcia prenumeraty. Do ceny prenumeraty należy doliczyć koszty przesyłki pocztowej:
- Europa - 3 DM za 1 egz.
- Ameryka Pn, Pd, Afryka, Azja - 8 DM za 1 egz.
- Australia - 14 DM za 1 egz.

Na pewno chcesz, aby TWOJE dzieci kochały elektronikę tak jak TY...

Najlepsze na świecie zestawy edukacyjne
ELEKTRONIKA DLA POCZĄTKUJĄCYCH
firmy "Tree of Knowledge"
są już dostępne w Polsce !!!

TREE OF KNOWLEDGE

Rabat 15% dla szkół



48zł

Zestaw mini
"Elektronika 6"
Można wykonać
6 układów
eksperymentalnych

128zł



Zestaw maxi
"Radioelektronika 200"
Można wykonać
200 układów
eksperymentalnych.
Pełny program
nauczania
radioelektroniki

Ceny netto bez 7% VAT.

Zestawy są importowane przez AVT i dostępne w sprzedaży wysyłkowej oraz w sklepach firmowych i u dealerów AVT.